VISIT…

LANZAROTE
Caliente.COM

АКАДЕМИЯ НАУК СССР

БЮЛЛЕТЕНЬ ГЛАВНОГО БОТАНИЧЕСКОГО САДА

Выпуск 39



ИЗДАТЕЛЬСТВО АКАДЕМИИ НАУК СССР

1960

АКАДЕМИЯ НАУК СССР

БЮЛЛЕТЕНЬ ГЛАВНОГО БОТАНИЧЕСКОГО САДА

Выпуск 39



ИЗДАТЕЛЬСТВО АКАДЕМИИ НАУК СССР
МОСКВА
1960

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ:

Ответственный редактор академик *Н. В. Цицин*

Члены редколлегии: член-корреспондент АН СССР *П. А. Баранов*, заслуженный деятель науки проф. *А. В. Благовещенский*, кандидат биологических наук *В. Н. Былов*, доктор биологических наук проф. *В. Ф. Верзилов* (зам. отв. редактора), кандидат биологических наук *М. И. Ильинская*, доктор биологических наук проф. *М. В. Культиасов*, кандидат биологических наук *П. И. Лапин*, кандидат сельскохозяйственных наук *Г. С. Оголевец* (отв. секретарь), доктор биологических наук проф. *К. Т. Сухоруков*

СТРОИТЕЛЬСТВО БОТАНИЧЕСКИХ САДОВ

СТАВРОПОЛЬСКИЙ БОТАНИЧЕСКИЙ САД

А. А. Клопов, В. В. Скрипчинский

Ставропольский ботанический сад создан по инициативе общественных организаций г. Ставрополя — местных отделений Всесоюзного ботанического общества, Географического общества СССР, Всесоюзного научно-технического общества сельского и лесного хозяйства и Всероссийского общества содействия охране природы и озеленению населенных пунктов, поддержанной руководителями краевого и городского комитетов КПСС и краевого и городского исполнительных комитетов Советов депутатов трудящихся. Большую помощь в его организации оказали Главный ботанический сад Академии наук СССР и Совет ботанических садов.

Географическое положение Ставрополя, находящегося в центре Северного Кавказа, и наличие здесь на небольшом пространстве значительных разностей высот над уровнем моря благоприятствуют воспроизведению условий, характерных для всех естественно-географических зон Северного Кавказа, начиная с предгорий и горных лесов северного склона Кавказского хребта и кончая сухими полупустынными степями Прикаспийской низменности.

Для строительства сада выделен земельный массив площадью 462 *га*, в который входят 88 *га* пахотных земель и 374 *га* леса, в том числе около 6 *га* лесных полян. Все эти земли расположены в одном массиве на западной окраине Ставрополя. Пахотные земли и участок так называемого «Круглого леса», площадью 296 *га*, находятся в плакорных условиях с отметками 620—640 *м* над ур. моря и в своем сочетании представляют типичную лесостепь. Второй участок, входящий в состав «Русской лесной дачи», расположен по крутым склонам речки Гремучки и имеет высотные отметки от 500 до 600 *м*.

Климат Ставрополя характеризуется среднегодовой температурой воздуха 7°,5. Самый холодный месяц (январь) имеет среднюю температуру воздуха —4°,9, самый теплый (июль) 19°,6. Продолжительность безморозного периода колеблется от 142 до 213 дней, в среднем 174 дня. Число дней со снеговым покровом в среднем равно 93. Максимальная температура воздуха за 50-летний период наблюдений равнялась 37°, а абсолютный минимум —31°. Среднедекадная относительная влажность воздуха в период вегетации колеблется в пределах 54—66%. Среднее число дней со слабой засухой за теплый период составляет 36,2, с засухой средней интенсивности — 19,0, интенсивно сухих — 5,3 и с очень большой сухостью — 1,1. Средняя годовая сумма осадков — 663 *мм*, причем на холодный период (ноябрь — март) приходится 192 *мм*, а на теплый период (июль — октябрь) — 471 *мм*.

Таким образом, климатические условия данной местности вполне пригодны для произрастания всех древесных и кустарниковых пород умеренной зоны, частично и более южных районов, хотя в отдельные годы возможно повреждение морозами теплолюбивых растений. Засуха же для большинства видов существенной опасности не представляет.

Почвы пахотных земель представлены выщелоченными и деградированными суглинистыми черноземами, подстилаемыми сарматскими глинами мощностью 7—8 *м*. Грунтовые воды плакорных участков, залегающие на глубине свыше 10 *м*, практически недоступны для корней растений. В то же время слабая водопроницаемость подстилающих грунтов создает благоприятные условия для строительства искусственных водоемов, вода в которые может быть подана из городского водопровода, пересекающего территорию ботанического сада.

В дальнейшем для более полного охвата разных зон Северного Кавказа намечается организовать отделение сада площадью в 50—75 *га* на северо-восточном склоне, расположенном между отрогом Ставропольского плато и Сенгилеевским озером. Здесь на расстоянии 4 *км* имеется разность отметок почти в 400 *м* и происходит смена почвенных и растительных формаций, начиная от дубово-грабовых лесов на оподзоленных лесных землях до сухих полынных степей на сильно засоленных почвах.

На основной территории сада в первую очередь создаются следующие отделы: «Дендрарий», «Флора и растительность Северного Кавказа», «Культурная флора», «Закрытый грунт».

Д е н д р а р и й. Дендрарий состоит из двух парков — регулярного и ландшафтного. Сочетание этих двух систем позволит ознакомить посетителей с главнейшими течениями в истории архитектурно-паркового искусства и даст возможность более полно выявить декоративные свойства различных видов деревьев и кустарников.

Регулярный парк расположен во входной части дендрария на площади 10 *га*. Он строится по радиальной системе и основан на чередовании открытых светлых и закрытых темных участков. Средняя часть представляет обширный партер, который ведет к разомкнутому кругу, являющемуся центром всей композиции. Партер с обеих сторон ограничен липовыми аллеями. Вправо и влево от аллей — открытые участки парка. Аллеи создаются из невысоких деревьев, имеющих преимущественно шаровидные кроны (клен, акация и боярышник, катальпа, мучнистая рябина, ракитник — Золотой дождь) или нежную ажурную листву (береза). Боскеты между аллеями будут заполнены низкорослыми кустарниками и травянистыми растениями. Здесь закладываются розарий, сад сирени, коллекции многолетников (ирисы, георгины, гладиолусы, флоксы и др.) и летников.

Закрытые участки расположены по обе стороны от открытых. Аллеи в них создаются высокорослыми тенистыми деревьями (виды клена, тополя канадский и пирамидальный, орех грецкий, каштан конский, черемуха, амурский бархат и др.). Боскеты между аллеями будут заняты также крупными деревьями.

В регулярном парке будут созданы специфические устройства — лабиринт, трельяжи, арочные аллеи, беседки, рабатки и партерные цветники, демонстрирующие характерные элементы регулярных парков XVII—XVIII столетий.

Ландшафтный парк занимает площадь 18—20 *га*. Здесь создаются дендрологические коллекции. Изучение этих коллекций позволит выявить ассортимент древесных пород для лесного хозяйства и зеленого строительства в крае.

Размещение растений основано на систематическом и ботанико-географическом принципах. Единицей экспозиции является род, в пределах которого виды, разновидности, формы и сорта располагаются с учетом их географического происхождения и декоративных свойств. Как правило, роды одного семейства будут находиться по соседству друг с другом. Однако в некоторых случаях, в соответствии с художественными требованиями, этот принцип может быть нарушен.

В основу построения композиции положено сочетание рощ и групп деревьев и кустарников с полянами и лужайками. В органической связи с древесно-кустарниковыми насаждениями на полянах парка закладываются участки цветочных растений открытого грунта. Ведущая роль здесь отводится дикорастущим видам, заслуживающим введения в культуру. Все это позволит сделать ландшафтную часть дендрария особенно красочной.

Всего в дендрарии намечается собрать около 1500 видов, разновидностей и форм деревьев и кустарников.

На участке ландшафтного дендропарка будет сооружен искусственный водоем с площадью зеркала около 0,5 *га*.

Флора и растительность Северного Кавказа. На лесных участках «Круглого леса» намечается создание следующих пяти характерных типов леса: дубрава, бучняк, сосняк, темнохвойный (пихтово-еловый) лес и березняк. На прилегающей к лесу открытой территории будут представлены: субальпийский луг, луговая степь, разнотравно-ковыльно-типчаковая степь, сухая ковыльно-типчаковая степь и полынно-злаковая полупустынная степь. Рядом с участками, показывающими типы растительности, будут находиться флористические площадки, демонстрирующие в более полном виде флору, свойственную данному типу. Особо выделяются питомники полезных и ценных в хозяйственном отношении видов, а также эндемы и реликты.

Вторая часть отдела состоит из лесопарка и заповедных участков леса. На площади в 10—15 *га* путем реконструкции «Круглого леса» намечается создать лесопарк по регулярной системе подобно тому, как это было сделано в Павловском парке (районы «Большой звезды», «Старой Сильвии»). Основная же часть леса реконструируется по принципу ландшафтной планировки. Путем введения видов северокавказской флоры, отличающихся высокими декоративными свойствами, будут созданы художественные композиции, показывающие красоту местных лесов.

На наиболее сохранившихся участках «Круглого леса» и «Русской лесной дачи» будут проведены работы по восстановлению первичных природных типов местных лесов. В дальнейшем эти участки намечено объявить заповедными. В «Русской лесной даче» имеется естественный источник воды и будет восстановлен водоем в виде горного лесного озера с прибрежной, береговой и водной растительностью.

Отдел культурной флоры. В отделе намечается создание следующих экспозиций:

1. Участок истории культурных растений СССР и, особенно, Северного Кавказа.

2. Участок современных культурных растений и их дикорастущих сородичей, где будут представлены дикорастущие виды и лучшие из выведенных сортов плодовых, овощных, кормовых и зерновых культур. В экспозиции «Дарвинизм» будут показаны основные принципы учения Ч. Дарвина и И. В. Мичурина, а также работы выдающихся советских селекционеров. Особое место отводится результатам работ, проведенных методом отдаленной гибридизации.

3. Коллекция сортов плодово-ягодных культур, где будет показано разнообразие наиболее интересных сортов, пригодных для Северного Кавказа. Для показа различных способов культуры будет создан особый участок.

4. Участок интродуцируемых южных и субтропических плодовых культур будет местом предварительного изучения новых для Северного Кавказа видов растений, которые позже могут быть введены в производство.

5. Питомники важнейших культурных травянистых растений, где будут высеяны и высажены кормовые травы, лекарственные и медоносные растения, технические растения (сахароносные, масличные, дубильные, красильные, волокнистые и др.), зерновые культуры.

Для обеспечения потребностей самого сада и для снабжения посадочным материалом других организаций будут созданы питомники и школки.

Закрытый грунт. Культуры закрытого грунта имеют вспомогательное значение и преследуют следующие цели: обеспечить выращивание теплолюбивых растений, не зимующих в естественных условиях Ставрополя; создать демонстрационные коллекции для показа их учащимся школ и вузов, изучающим ботанику; служить базой для научной и производственной деятельности сада.

Большую помощь в строительстве сада и комплектовании его коллекций оказали общественные организации Ставропольского края, научно-исследовательские учреждения, ботанические сады СССР, местные высшие учебные заведения, школы и отдельные лица.

В течение 1959 г. силами общественности были проведены следующие работы: составлено и утверждено плановое задание и начата разработка проектного задания по строительству сада; проведена топографическая, почвенная и геологическая съемки территории; посажены аллеи регулярного парка на площади около 10 *га*; высажена коллекция плодовых культур (120 сортов) на общей площади около 5 *га*; заложен питомник древесных и кустарниковых пород (около 1500 образцов); созданы школки деревьев и кустарников местной флоры; собрана и высеяна коллекция луковичных растений (520 образцов); заложен экспозиционный участок «История культурных растений нашей родины»; произведены посевы семян для создания двух экспозиций в отделе «Флора и растительность Северного Кавказа»; собраны семена для обменного фонда и издан первый делектус.

При саде создан Совет ботанического сада, который решает основные вопросы, связанные с работой и строительством сада, и содействует привлечению сил общественности для их практического осуществления.

Ставропольский ботанический сад,
Ставрополь Кавказский

РОЛЬ ЛАНДШАФТОВ И ПРОСТРАНСТВ ПРИ УСТРОЙСТВЕ БОТАНИЧЕСКИХ САДОВ

И. М. Петров

Современные ботанические сады представляют собой научно-исследовательские учреждения, перед которыми стоят также задачи широкой пропаганды ботанических знаний. В то же время ботанические сады служат местом отдыха для городского населения.

В 1917 г. в России было 22 ботанических сада, большая часть которых существует и в настоящее время. Некоторые из них по своим растительным богатствам, научному значению, удачной планировке и организации территории стояли на одном уровне с лучшими ботаническими садами мира. К таким садам можно отнести: Петербургский сад, ныне Ботанический сад Ботанического института Академии наук СССР (заложен в 1713 г.), Киевский университетский сад (основан между 1839 и 1841 гг.), Тифлисский сад, ныне Ботанический сад Академии наук Груз.ССР (основан в 1845 г. и реконструирован в 1902 г.), Никитский сад (основан в 1812 г.), Батумский сад (основан в 1912 г.). Но, как правило, до революции русские ботанические сады занимали незначительные площади и имели характер учебно-вспомогательных учреждений при высших учебных заведениях.

Советское государство уже в 30-х годах приступило к расширению и реконструкции старых и организации новых ботанических садов. Однако широкое проектирование и строительство началось лишь в послевоенные годы, когда были основаны в системе Академии наук СССР и академий наук союзных республик такие сады, как Главный ботанический сад Академии наук СССР (в Москве), Ботанический сад Академии наук УССР (в Киеве), Полярно-альпийский ботанический сад (в Кировске), ботанические сады в Алма-Ате, Новосибирске, Кишиневе, Баку, Риге и др.

Одновременно была продолжена работа по реконструкции и расширению некоторых старых садов.

В настоящее время в СССР насчитывается около 80 ботанических садов, из которых восемь занимают по 100—200 *га* и более. Значительная же часть садов имеет территорию от 20 до 100 *га*. Во всем мире в настоящее время существует около 400 ботанических садов.

Современные крупные ботанические сады, как, например, Главный ботанический сад Академии наук СССР (в Москве), Канадский ботанический сад (в Монреале), Королевский ботанический сад Кью (в Лондоне), занимают обширные площади. Они обычно расположены на окраинах городов. Под такие сады отводятся территории с разнообразным рельефом — равнинным и холмистым, с богатой естественной растительностью, с природными водоемами и реками. Часть территории сохраняют иногда в нетронутом виде, воспроизводя картины дикой природы. Такова, например, заповедная дубрава в Главном ботаническом саду. В Нью-Йоркском ботаническом саду сохраняется местный ландшафт в том виде, в каком он был во времена Майн-Рида.

Основу ботанических садов составляют искусственные насаждения инорайонных интродуцируемых растений природной флоры, декоративных древесных и травянистых растений. Разнообразные по видовому составу и удачно включенные в местную природную обстановку, они образуют красивые массивы и группы, из которых слагаются многообразные ландшафты.

Стремление показать в ботанических садах видовое разнообразие различных типов растительности в художественном сочетании приводит к созданию необычных парковых ландшафтов.

Особенно интересны экспозиции растительных ландшафтов разных географических частей света. Таковы, например, ландшафты новозеландского льна в Батумском ботаническом саду или горной растительности Средней Азии в Главном ботаническом саду в Москве. Очень эффектно сочетаются насаждения Ботанического сада в Санта-Барбаре (Калифорния) с окружающим его горным ландшафтом.

Внутри крупных ботанических садов часто создаются сады специального назначения, как, например, сад лотосов с постройками в духе японской архитектуры, сад лекарственных и кулинарных растений в стиле английских садов времен Елизаветы I и сад роз в Бруклинском саду. Розарии, сады сирени, георгин, скальной растительности, водных и прибрежных растений, декоративных кустарников, цветочных многолетников и другие участки являются составными частями почти каждого ботанического сада.

Приемы регулярной парковой, декоративной планировки и озеленения используются около зданий и входов и дополняются свободными искусственными или природными ландшафтами.

Над насаждениями паркового типа господствуют здания оранжерей, в которых собраны коллекции тропических растений. В некоторых садах оранжереи затенены вьющимися растениями, маскирующими здания и создающими в помещении «мрак джунглей» (например, оранжереи Калькуттского ботанического сада в Индии и Королевского ботанического сада на о. Цейлоне).

Специфические парковые украшения (фигурные фонтаны, вазы, декоративные скульптуры, беседки и т. п.) в ботанических садах применяются очень редко, так как в этом нет большой необходимости. Декоративный эффект создается в основном растительными группами.

Таким образом, большой ботанический сад включает в себя комплекс крупных и мелких разнообразных ботанических, природных и парковых ландшафтов, создаваемых человеком на одной территории. Как и в любом парке, отдельные участки и пространства должны быть взаимосвязаны. При этом замкнутые пространства отводятся под самостоятельные экспозиции, в которых размещают многочисленные ботанические коллекции или тематические группы растений.

Взаимосвязанность ландшафтов, пространств и построек должна быть подчинена не только научной целесообразности и удобству пользования, но и требованиям эстетики.

При размещении в ботанических садах растений необходимо создавать условия, наиболее приближающиеся к их биологическим особенностям и требованиям к условиям внешней среды. Это вызывает необходимость их свободного расположения и свободной планировки, образцы которых заимствуются из природы и практики так называемых пейзажных парков. Однако некоторые растения, например сорта культурных растений, систематические коллекции, лучше располагать на участках, разбитых в регулярном стиле,— грядках, делянках и т. п.

Свободное расположение растений больше всего соответствует научным требованиям и вместе с тем является наиболее целесообразным способом строительства ботанических садов, так как дает максимальный декоративный эффект и способствует созданию наилучших условий для отдыха.

Современная практика показывает, что ботанические сады должны создаваться на территориях с разнообразным рельефом, богатых водоемами и местной растительностью, занимающей, однако, не более 40% общей площади сада. При закладке садов на окраинах крупных городов или в их

окрестностях необходимо располагать их, избегая зон задымления, в соответствии с городскими проездами и инженерными коммуникациями.

Размеры крупных республиканских или зональных садов вместе с резервными территориями, как правило, могут колебаться в пределах 75—150 *га*, а без резервных зон — 50—100 *га*.

Территории ботанических садов складываются из участков для научно-экспериментальной работы, закрытых для широкого осмотра, и из экспозиционных участков, открытых для экскурсий и отдельных посетителей.

Здания и сооружения в большинстве случаев располагают группами и компактно, приближая их в то же время к границам сада.

Сложная и разнохарактерная структура ботанического сада, занимающего значительную территорию с большой протяженностью границ и разнообразными естественными условиями, делает необходимым устройство нескольких входов по периметрам садов. Особое внимание уделяется сети магистральных и смотровых дорог внутри сада с мостиками через речки и овраги, надлежаще оформленными плотинами и смотровыми площадками. Наиболее развитые системы дорог располагают на участках между входами в сад и его центром. Вместе с тем всегда желательны кольцевые магистрали по внешнему и внутреннему периметрам сада. Комбинация радиальных и кольцевых аллей облегчает экскурсионные маршруты и обслуживание построек и экспозиций садов.

В пределах самостоятельных экспозиций и отдельных частей сада иногда организуются системы парковых дорог в соответствии с маршрутами. В некоторых садах по аллеям и дорогам разрешается передвигаться на автомобилях, в экипажах и на моторикшах. В Монреальском ботаническом саду для посетителей организовано движение на электрокарах.

Изучение планировки ботанических садов показывает, что их устройство является особой отраслью садово-паркового искусства и характеризуется наличием специфических форм и приемов их композиции. Общими для садово-паркового строительства всех типов являются такие приемы, как использование естественных условий местности, разделение растительности на групповую и фоновую, учет цвета, освещения и пространственного построения.

Однако обычные сады и парки включают ограниченное число ландшафтов и относительно небольшой ассортимент растений, ботанические же сады характеризуются множеством ландшафтов и большим видовым и сортовым разнообразием растений.

Внесение в теорию и практику паркового искусства специфических приемов композиции ботанических садов может поднять на новую ступень отечественное паркостроение и озеленение городов.

Сущность композиции садов заключается в ландшафтно-пространственных формах, с помощью которых возможно слить воедино все многообразие ботанических микроландшафтов и пространств и наглядно показать достижения науки, познаваемость природы, ее красоту и величие. Единство и многообразие форм достигается чередованием замкнутых и незамкнутых естественных газонов и водных пространств с лесными массивами и особенностями рельефа.

В современных ботанических садах и у нас и за рубежом вопросы эстетики стоят так же высоко, как и вопросы науки, они взаимно дополняют и усиливают друг друга.

Главный ботанический сад
Академии наук СССР

АККЛИМАТИЗАЦИЯ И ИНТРОДУКЦИЯ



ЮГО-ВОСТОЧНАЯ АЗИЯ — ОЧАГ ИНТРОДУКЦИИ РАСТЕНИЙ

А. В. Васильев

Огромное разнообразие растительности Юго-Восточной Азии, не подвергавшейся оледенению, является прямым следствием последовательного исторического развития и позволяет считать ее богатейшей из палеотропических областей земного шара. Китай и Гималаи флористически имеют много общего. Флора Китая, по новейшим данным, насчитывает свыше 30 000 видов, т. е. по видовому составу намного превосходит флору СССР.

В великом горном узле, образованном горными цепями Гималаев, Тангла-тау, Сычуанских Альп,— одном из наиболее крупных центров активного видо- и формообразования, почти каждое каньонообразное ущелье является источником эндемов и неоэндемов. Меридиональное направление горных хребтов, служащих водоразделами рек Брамапутры, Иравади, Салуэна, Меконга, Янцзы и других, обусловило прямой контакт тропической и бореальной растительности, взаимное ее проникновение и трансформацию. Многие тропические формы продвинулись при этом далеко на север.

Из вскрытых Н. И. Вавиловым очагов возникновения и разнообразия культурных растений Китай и Гималаи представляют наибольший интерес как источник интродукции растений на Черноморское побережье Кавказа. Большинство ценных растений советских субтропиков (чайный куст, мандарин уншиу, тунговое дерево, бамбуки, хурма и др.) ввезено из районов Юго-Восточной Азии. Организация государственных интродукционных экспедиций в эти районы имеет большое значение для расширения ассортимента культурных растений на Черноморском побережье Кавказа.

Субтропический Китай находится под воздействием юго-восточного муссона и сибирского барометрического максимума в зимний период. Из полюса холода (Оймякон) массы арктического воздуха проникают в Северный и Центральный Китай, что влечет значительное снижение средних и минимальных температур. В Шанхае, например, зимние температурные показатели ниже, чем в Сочи, Сухуми или Батуми.

Особенно интересен выделенный Рихтгофеном Красный Бассейн с центром в г. Чэнду (провинция Сычуань), окруженный со всех сторон горами, а также северная часть Юньнани.

Интродукционные экспедиции должны обследовать Северную Бирму, Ассам, Бутан, Сикким, Непал и Кашмир. Южные склоны Гималаев являются крупнейшим центром видообразования в роде Rhododendron, общее число видов которого превышает теперь 600. Здесь могут быть найдены наиболее зимостойкие листопадные виды кофе, цитрусовые, вечнозеленые декоративные деревья и кустарники.

Изучение флоры Китая имеет свою историю. В XVIII в. ботанические обследования в Китае проводились Петером Осбеком, Жозефом Банксом, Ламбертом, Смитом Салисбери, Сабином, Друммондом, Парксом и другими исследователями. Развитию этих работ способствовала организация Королевского садового общества в Лондоне в 1804 г.

С 1849 по 1861 г. английским ученым Робертом Форчуном (Fortune, 1861) было проведено четыре экспедиции, результаты которых опубликованы автором в четырех книгах о Китае. С 1866 по 1883 г. было осуществлено три экспедиции французского миссионера Арманда Давида, сборы которого обработаны и изданы М. А. Франшеттом (Franchet, 1884, 1888). В течение 10 лет Жан-Мари Делавай работал в Западном Китае. Сборы его обработаны и изданы М. А. Франшеттом (Franchet, 1889).

С 1876 по 1893 г. крупные экспедиции по Западному Китаю были проведены русским исследователем Г. Н. Потаниным, который проходил на юг до Кандина, Чэнду и Ханькоу, собрал большое количество семян и свыше 10 000 листов гербария. Северному Китаю посвящены работы В. Л. Комарова и И. В. Палибина.

С 1894 по 1896 г. И. Н. Клинген, А. Н. Краснов и другие исследователи обследовали чайные районы Японии, Китая и Индии и доставили в Чакву исходный материал для закладки первых промышленных плантаций чая в нашей стране. С 1905 до 1918 г. Франк Мейер провел четыре экспедиции, охватившие преимущественно Северный и Центральный Китай, причем был собран огромный материал по плодовым растениям умеренной полосы. Результаты этих экспедиций не могли быть полностью опубликованы вследствие трагической смерти Ф. Мейера в водах Янцзы.

С начала XX в. в Китае развернули обширную деятельность Арнольд арборетум и Бюро растительной индустрии (США). С 1899 по 1911 г. Эрнест Вильсон провел шесть экспедиций, главным образом в Центральный и Западный Китай (Хубей, Сычуань); этими экспедициями было доставлено в Арнольд арборетум 3600 видов растений. Большая часть собранных растений высажена в Ямайка-плаен в штате Массачусетс, а более требовательные к теплу растения — в ботаническом саду Калифорнийского университета в г. Лос-Анжелосе. Незначительная часть высажена в Европе в ботаническом саду Мортоло, вблизи г. Вентимилья, на Средиземноморском побережье. Некоторые растения вильсоновских коллекций интродуцированы С. Г. Гинкулом в 1930—1932 гг. в окрестностях г. Сухуми. Результаты экспедиционных работ в Китае и многих других странах были широко популяризованы Э. Вильсоном (Wilson, 1913, 1926, 1927 и др.). Материалы экспедиций обработаны европейскими и американскими дендрологами и изданы в трехтомной сводке «Plantae Wilsonianae» (1912—1917).

С 1921 по 1930 г. Д. Рокк провел три экспедиции в труднодоступные горные районы Юньнани. Им собраны крупный гербарий и свыше 3000 образцов семян. В этот период в Северном и Западном Китае работали экспедиции Дорсеттова, венского ботаника Гандель-Маццетти, а в Южном Китае — Мак-Клюра. В 1926 г. Вальтер Свингл провел обследование цитрусовых районов Китая.

В 30-х годах ботанические исследования проводились Нанкинским университетом; совместно с Нью-Йоркским ботаническим садом и Арнольд арборетумом; результаты работ опубликованы Биологическим институтом им. Фана в Пекине в журнале «Sinensia» и других китайских периодических изданиях.

Изучение дикой и культурной флоры КНР проводится теперь под общим руководством Ботанического института в г. Пекине (ученые Цян Чун-шу, У Чжен-и, Чэн Хуань-юн, Линь Жунь, Юй Дэ-дзюн,

Фан Вын-пэй, Цай Си-тао, Цуй Ио-вен и др). Намечено и осуществляется издание 80-томной «Флоры Китая». В системе Академии наук КНР заложено 10 ботанических садов, помимо садов, находящихся в ведении муниципалитетов.

За последние годы различные исследования флоры и растительности КНР проводились советскими ботаниками (П. А. Барановым, А. В. Васильевым, А. В. Гурским, М. Э. Кирпичниковым, М. В. Культиасовым, И. М. Линчевским, Г. В. Микешиным, Ф. Н. Русановым, С. Я. Соколовым, В. Н. Сукачевым, Ал. А. Федоровым, Ан. А. Федоровым, Н. В. Цициным, Н. И. Шараповым и др.).

В 1957 г. по инициативе китайских ученых проводилось изучение тропиков на о. Хайнань и на юге провинции Юньнань в долине р. Меконга, причем обнаружено много видов растений, не приводившихся ранее для Китая. Однако указанные советско-китайские экспедиции не ставили перед собой интродукционных задач.

В 1959 г., по предложению Академии наук КНР, автором произведено обследование субтропических лесов, покрывающих горные районы Цинлиншань, Дабашань и Омейшань, вертикального распространения растений, возможностей интродукции и акклиматизации растений в разных районах КНР и СССР.

Изучение субтропического климата КНР, проводимое вице-президентом Академии наук КНР Чжу Кэ-чженем, показывает, что субтропические районы КНР занимают огромную территорию площадью около миллиона квадратных километров. Следовательно, проблема субтропиков имеет для КНР большое народнохозяйственное значение. Необходимость изучения интродукционных ресурсов стран Юго-Восточной Азии отмечена в решениях Совета ботанических садов СССР и созданной при нем постоянной комиссии по интродукции растений. Для решения этих задач и организации соответствующих интродукционных экспедиций с целью привлечения исходного материала необходимы соответствующая подготовка и предварительное ознакомление ботаников с эталонами растений, хранящихся в крупнейших гербариях СССР и за рубежом, изучение биологических особенностей растений, перспективных для интродукции.

В связи с этим вполне своевременно опубликование списков родов деревьев и кустарников по Китаю, Индии, Цейлону, Бирме и другим странам, с указанием числа видов по каждому роду. В дендрофлоре Западного Китая, например, встречается большое число родов при относительно небольшом видовом составе каждого рода, причем многие из родов отсутствуют во флоре СССР. Опубликование таких списков может быть полезным для наших дендрологов-интродукторов и должно способствовать подготовке специалистов по флоре различных ботанических областей.

В Западном Китае сосредоточено огромное разнообразие декоративных, плодовых и других полезных растений, нередко до 40—50% мирового их разнообразия. Здесь многие глубокие ущелья служат очагами консервации древних реликтовых форм, восходящих до родовых категорий. Наряду с этим ярко выражен процесс активного нового видо- и формообразования. Изучение флоры Китая далеко еще от завершения. Ежегодно описываются десятки новых видов и открываются новые роды растений; таким примером служит *Cataya argyrophylla*, найденная в провинции Гуанси (Чэн Хуань-юн и Куан Кэ-жень, 1958). Трехтомная сводка «Plantae Wilsonianae», изданная Арнольд арборетумом, взята за основу данной работы; использованы капитальная сводка по деревьям и кустарникам Китая Чен-юна, работы других китайских и советских ботаников и личные наблюдения.

Перечень родов растений Западного Китая с указанием общего числа видов и наиболее перспективных из них для интродукции в СССР (в скобках)

Angiospermae

Aceraceae: Acer 33 (*A. griseum* Pax., *A. laxiflorum* Pax., *A. longipes* Rehd., *A. nikoense* Maxim., *A. sikkimense* Miq.), Dipteronia 1 (*D. sinensis* Oliv.).

Actinidiaceae: Actinidia 12 (*A. callosa* Lindl., *A. Henryi* Maxim., *A. holotricha* Fin., *A. melanandra* Franch., *A. purpurea* Rehd., *A. rubricaulis* Dunn., *A. rudis* Dunn.).

Alangiaceae: Alangium 3 (*A. chinense* Harms., *A. platanifolium* Harms).

Anacardiaceae: Pistacia 3 (*P. chinensis* Bge.), Rhus 8.

Apocynaceae: Aganosma 1, Ecdysanthera 1, Melodinus 3, Sindechites 1, Trachelospermum 16, Vallaris 1.

Aquifoliaceae: Ilex 21 (*I. continentalis* Loes., *I. corallina* Franch., *I. Fargesii* Franch. var. *megalophylla*, *I. fragilis* Hook f., *I. Franchetiana* Loes., *I. micrococca* Maxim., *I. pedunculosa* Miq., *I. Pernyi* Franch., *I. purpurea* Hassk., *I. szechwanensis* Loes., *I. venulosa* Hook. f., *I. yunnanensis* Franch.).

Araliaceae: Aralia 2, Acanthopanax 13, Brassaiopsis 1, Hedera 1, Helwingia 1, Kalopanax 1, Nothopanax 3 (*N. Davidi* Harms), Pentapanax 1, Schefflera 1.

Aristolochiaceae: Aristolochia 5.

Asclepiadaceae: Ceropegia 1, Cynanchum 7, Dregea 2, Holostemma 2, Secamone 1, Thylophora 1, Toxocarpus 1.

Berberidaceae: Berberis 60, Mahonia 20, Nandina 1.

Betulaceae: Alnus 22, Betula 26, Carpinus 18 (*C. cordata* Bl.), Corylus 8 (*C. chinensis* Franch., *C. heterophylla* Franch. var. *yunnanensis* Franch.), Ostrya 1, Ostryopsis 2 (*O. Davidiana* Dcne.)

Bignoniaceae: Amphicome 1, Campsis 1, Catalpa 4 (*C. Duclouxii* Dode).

Boraginaceae: Ehretia 2.

Burseraceae: Canarium 1.

Buxaceae: Buxus 11, Sarcococca 2.

Calycanthaceae: Meratia 2.

Caprifoliaceae: Abelia 29 [*A. Graebneriana* Rehd., *A. Zanderi* (Graebn.) Rehd.], Diervilla 2, Dipleta 2, Heptacodium 1, Leycesteria 3, Lonicera 49, Sambucus 6, Triosteum 8, Viburnum 37 (*V. buddleifolium* C. H. Wright, *V. Davidii* Franch., *V. sympodiale* Graebn.).

Celastraceae: Celastrus 20 (*C. Hookeri* Prain., *C. hypoleuca* Warb., *C. glaucophylla* Rehd. et Wils., *C. Loeseneri* Rehd. et Wils., *C. rugosa* Rehd. et Wils., *C. Vanidi* Rehd.), Euonymus 29, (*E. aquifolium* Loes., *E. Fortunei* Hand., *E. grandiflora* Wall., *E. lanceifolia* Loes., *E. nanoides* Loes., *E. pygmea* W. Sm., *E. sanguinea* Loes., *E. Sargentiana* Loes.), Gymnosporia 3, Perrottetia 1.

Cercidiphyllaceae: Cercidiphyllum 1.

Chloranthaceae: Chloranthus 1.

Clethraceae: Clethra 1.

Compositae: Microglossa 1, Pertya 2, Pluchea 1, Senecio 1.

Convolvulaceae: Duperreya 1, Porana 15.

Coriariaceae: Coriaria 2 (*C. terminalis* Hemsl.).

Cornaceae: Aucuba 1, Cornus 13 (*C. chinensis* Hemsl., *C. oblonga* Wall., *C. parviflora* S. Chien.).

Dilleniaceae: Clematoclethra 9 (*C. lasioclada* Maxim., *C. scandens* Maxim.).

Dioscoreaceae: Dioscorea 3.

Ebenaceae: Diospyros 7 (*D. Balfouriana* Diels, D. *discolor* Willd., *D. mollifolia* Rehd., *D. sinensis* Hemsl., *D. yunnanensis* Rehd.).

Ericaceae: Agapetes 1, Enkianthus 3 [*E. deflexus* (Griff.) Schneid.], Gaultheria 4, Pieris 3, Rhododendron 82 (*R. Balfourianum* Diels, *R. bracteatum* Rehd. et Wils., *R. cephalanthum* Franch., *R. fastigiatum* Franch., *R. lacteum*, *R. neriifolium*, *R. Souliei* Franch., *R. trichocladum*), Vaccinium 12.

Eucommiaceae: Eucommia 1.

E u p h o r b i a c e a e: Acalypha 3, Alchornea 2, Aleurites 2, Andrachne 3, Antidesma 1 (*A. delicatulum* Hutch.), Bischofia 1 (*B. trifoliata* Hook.), Daphniphyllum 3, Mallotus 4, Pachysandra 2, Phyllanthus 2, Sapium 3, Sauròpus 1, Securinega 1.

F a g a c e a e: Castanea 5 (*C. Henryi* Rehd. et Wils., *C. hupehensis* Dode, *C. mollissima* Bl.), Castanopsis 13 (*C. ceratacantha* Rehd. et Wils., *C. concolor* Rehd. et Wils., *C. cryptoneuron* A. Camus, *C. Delavayi* Rehd. et Wils., *C. Fargesii* Franch., *C. indica* DC., *C. orthocantha* Franch., *C. platyacantha* Rehd. et Wils., *C. tenuinervis* A. Camus, *C. tibetana* Hance, *C. tribuloides* DC.), Fagus 3 (*F. Engleriana* Seem., *F. longipetiolata* Seem.), *Lithocarpus* 6 (*L. dealbata* Rehd., *L. glabra* Nakai., *L. Mairei* Rehd., *L. spicata* Rehd. et Wils., *L. variolosa* Chun), Quercus 23 (*Q. Baranii* Skan.).

F l a c o u r t i a c e a e: Carrierea 1 (*C. calycina* Franch.), Idesia 1, Itoa 1, Polyothyrsis 1 (*P. sinensis* Oliv.), Xylosma 4.

G e s n e r i a c e a e: Lysionothus 3.

G r a m i n e a e: Arundinaria 2.

G u t t i f e r a e: Hypericum 9 (*H. chinense* L.).

H a m a m e l i d a c e a e: Altingia 1, Corylopsis 5 (*C. platypetala* Rehd. et Wils., *C. sinensis* Sieb. et. Zucc., *C. Veitchiana* Bean., *C. Wilsonii* Hemsl., *C. yunnanensis* Diels.), Distylium 1, Fortunearia 1 (*F. sinensis* Rehd. et Wils.), Hamamelis 1 (*H. mollis* Oliv.), Liquidambar 1, Loropetalum 1, Sinowilsonia 1 (*S. Henryi* Hemsl.), Sycopsis 3.

H i p p o c a s t a n a c e a e: Aesculus 2 (*A. Wilsonii* Rehd.).

I c a c i n a c e a e: Hosiea 1, Mappia 1.

J u g l a n d a c e a e: Carya 1, Juglans 3 (*J. draconis* Dode, *J. Duclouxiana* Dode), Platicarya 1, Pterocarya 4 (*P. hupehensis* Skan.).

L a b i a t a e: Colquhounia 3, Elsholtzia 3.

L a r d i z a b a l a c e a e: Akebia 2 [*A. lobata* Decne. var. *australis* (Diels) Rehd.], Decaisnea 1 (*D. Fargesii* Franch.), Holboellia 3 (*H. grandiflora* Reaub.), Sinofranchetia 1 (*S. chinensis* Hemsl.), Stauntonia 1.

L a u r a c e a e: Actinodaphne 3, Alseodaphne 3, Cinnamomum 6, Lindera 14 (*L. megaphylla* Hemsl., *L. umbellata* Thunb.), Litsea 10, Machilus 5 (*M. edulis*, *M. microcarpa* Hemsl., *M. platyphylla* Diels.), Neolitsea 2, Phoebe 3, Sassafras 1.

L e g u m i n o s a e: Albizzia 2, Bauhinia 4 (*B. densiflora*), Caesalpinia 2, Campilotropsis 13, Caragana 6, Cassia 1, Cercis 2 (*C. racemosa* Oliv.), Cladrastis 2 (*C. sinensis* Hemsl.), Dalbergia 3, Desmodium 7, Dumasia 1, Erythrina 1, Gleditshia 3, Gymnocladus 1, Indigofera 13 (*I. incarnata* Nakai, *I. pendula* Franch., *I. Potanini* Craib., *I. Souliei* Craib.), Lespedeza 13, Maakia 1 (*M. chinensis* Takeda), Mezoneurum 1, Milletia 3, Mucuna 1, Ormosia 2, Piptanthus 2 (*P. concolor* Herrow.), Pterolobium 1, Pueraria 1, Rhynchosia 3, Sophora 5, Turpinia 2, Uraria 1, Wisteria 6 (*W. floribunda* DC. var. *macrobotrys* Rehd. et Wils.).

L i l i a c e a e: Heterosmilax 1, Smilax 36.

L o g a n i a c e a e: Buddleia 11, Gardneria 2.

L o r a n t h a c e a e: Elythranthe 4, Loranthus 12.

L y t h r a c e a e: Lagerstroemia 1.

M a g n o l i a c e a e: Illicium 1, Kadsura 1, Liriodendron 1, Magnolia 26 (*M. Dawsoniana* Rehd. et Wils., *M. globosa* Hook., *M. Sargentiana* Rehd. et Wils., *M. sinensis* Stapf., *M. Sprengeri* Pamp., *M. Wilsonii* Hook.), Michelia 1, Schizandra 8 (*S. Henryi* Clarke, *S. propinqua* Bl. var. *sinensis* Oliv., *M. sphenanthera* Rehd. et Wils.), Tetracentron 1 (*T. chinense* Oliv.).

M a l v a c e a e: Abutilon 1, Hibiscus 2.

M e l i a c e a e: Cedrela 2, Cipadessa 1, Melia 2.

M e n i s p e r m a c e a e: Cocculus 2, Cyclea 1, Diploclisia 1, Sinomenium 1 (*S. acutum* Rehd. et Wils.), Stephania 2, Tinospora 1.

M o r a c e a e: Broussonetia 3, Cudrania 6, Ficus 6, Morus 9.

M u s a c e a e: Musa 4 (*M. nana* Lour.).

M y r i c a c e a e: Myrica 2 (*M. esculenta* Ham., *M. Mairei* Levl., *M. nana* Cheval).

M y r s i n a c e a e: Ardisia 3, Maesa 3, Myrsine 2.

M y r t a c e a e: Eugenia 1.

N y s s a c e a e: Davidia 1, Nyssa 1.

O l e a c e a e: Chionanthus 1, Forsythia 1, Fraxinus 9, Jasminum 10, Ligustrum 15, Osmanthus 4, Schoepfia 2, Syringa 13 (*S. Komarowi* Schneid., *S. Meyeri* Schneid., *S. tomentella* Bur. et Franch.).

P a s s i f l o r a c e a e: Passiflora 2.

P i t t o s p o r a c e a e: Pittosporum 8.

P l u m b a g i n a c e a e: Ceratostigma 2.

P o l y g o n a c e a e: Polygonum 2.

P u n i c a c e a e: Punica 1.

R a n u n c u l a c e a e: Clematis 39 (*C. Armandi* Franch., *C. chrysocoma* Franch., *C. connata* DC., *C. Delavayi* Franch., *C. Fargesii* Franch., *C. Finetiana* Level. et Vant., *C. florida* Thunb., *C. heracleifolia* DC. var. *ichangensis* Rehd. et Wils., *C. lasiandra* Maxim., *C. patens* Morr., *C. Rehderiana* Craib., *C. serratifolia* Rehd., *C. trullifera* Finet et Gagn.), Paeonia 2 (*P. Delavayi* Franch., *P. lutea* Franch.).

R h a m n a c e a e: Berchemia 22 (*B. Giraldiana* Schn., *B. hypochrysa* Schneid., *B. polyphylla* M. Laws.), Chaydaia 1, Hovenia 1, Paliurus 6, Rhamnella 6, Rhamnus 46, Sageretia 15 (*S. Cavaleriei*, *S. pycnophylla* Schn.), Ventilago 1, Zizyphus 2 (*Z. yunnanensis* Schn.).

R o s a c e a e: Amelanchier 1, Chaenomeles 3 (*Ch. sinensis* Koehne), Cotoneaster 30 (*C. glabrata* Rehd. et Wils., *C. glaucophylla* Franch., *C. glomerulata* Sm., *C. Harrowiana* Wils., *C. hupehensis* Rehd. et Wils.), Crataegus 14, Cydonia 1, Dichotomanthes 1, Docynia 3 (*D. Delavayi* Schn., *D. docynoides* Rehd., *D. rufifolia* Rehd.), Eriobotrya 5 (*E. Cavaleriei* Rehd., *E. lasiogyne* Franch., *E. prionophylla* Franch., *E. prunoidea* Rehd. et Wils., *E. Seguinii*), Exochorda 2, Kerria 1, Maddenia 5 (*M. hypoleuca* Koehne), Malus 17, Neillia 6 (*N. affinis* Hemsl., *N. thibetica* Franch.), Osteomeles 1, Photinia 10 (*Ph. amphiodoxa* Rehd. et Wils., *Ph. salicifolia* Cresl., *Ph. subumbellata* Rehd. et Wils.), Prinsepia 3 (*P. uniflora* Batal.), Prunus 205 (*P. Davidiana* Franch., *P. japonicum* Thunb., *P. mira* Koehne, *P. serrula* Franch., *P. tomentosa* Thunb.), Pyracantha 1, Pyrus 19, Rosa 46 (*R. chinensis* Jacq., *R. Helenae* Rehd. et Wils., *R. Hemsleyana* Tackh., *R. Henryi* Boul., *R. Moyesii* Hemsl. et Wils., *R. Roxburgii* Tratt., *R. Soulieana* Crep., *R Sweginzowii* Koehne, *R. Wilmottiae* Hemsl.), Rubus 51 (*R. setchuensis* Bur.), Sibirea 1, Sorbaria 1, Sorbus 79, Spiraea 22 (*S. Henryi* Hemsl., *S. Wilsonii* Duthie), Stephanandra 1, Stranvaesia 2.

R u b i a c e a e: Adina 4, Chasalia 1, Diplospora 2, Emmenopteris 1, Gardenia 1 (*G. amoena* Sims., *G. scandens* Thunb.), Hedyotis 1, Hymenopogon 1, Lasianthus 7, Leptodermis 7, Luculia 2, Morinda 1, Mussaenda 15 (*M.* sp. div.), Mycetia 4, Myrioneuron 1, Nauclea 1, Paederia 1, Pavetta 1, Prismatomeris 3, Psychotria 8, Randia 3 Saprosma 2, Tarenna 5, Uncaria 6, Wendlandia 6.

R u t a c e a e: Citrus 28 (*C. erythrosa* Tanaka, *C. ichangensis* Swingle, *C. junos* Tanaka, *C. kinokuni* Tanaka, *C. limon* Osb., *C. microcarpa* Bge., *C. mitis* Blanc., *C. Ponki* Tanaka, *C. sinensis* Osb., *C. tankan* Hayata, *C. tardiferax* Tanaka, *C. tatincheny* Wong., *C. Wilsonii* Tanaka), Clausena 5 [*C. dentata* Roem., *C. dentata* var. *robusta* Tan., *C. Dunniana* Levl., *C. excavata* Burm. f., *C. punctata* Rehd. et Wils., *C. suffruticosa* (Roxb.) W. et A.], Evodia 11 (*E. Bodinieri* Dode, *E. Daniellii* Hemsl., *E. glauca* Miq., *E. Henryi* Dode, *E. officinalis* Dode, E. *velutina* Rehd. et Wils.), Fortunella 6 (*F. crassifolia* Swingle, *F. Hindsii* Swingle), Glycosmis 1 (*G. cyanocarpa* Spr.), Phellodendron 2, Skimmia 2 (*S. Reevesiana* Fort., *Srubella* Rehd.), Toddalia 1, Zanthoxylum 13 (*Z. stenophyllum* Hemsl.).

S a b i a c e a e: Meliosma 15 (*M. cuneifolia* Franch., *M. Veitchiorum* Hemsl.), Sabia 8 (*S. Schumanniana* Diels.).

S a l i c a c e a e: Populus 25, Salix 200.

S a n t a l a c e a e: Osyris 1.

S a p i n d a c e a e: Koelreuteria 2, Sapindus 1.

S a r g e n t o d o x a c e a e: Sargentodoxa 1 (*S. cuneata* Rehd. et Wils.).

S a x i f r a g a c e a e: Cardinaria 1, Decumaria 1, Deutzia 44 (*D. discolor* Hemsl., *D. glomeruliflora* Franch., *D. grandiflora* Bge., *D. longifolia* Franch., *D. mollis* Duthie, *D. purpurascens* Rehd., *D. reflexa* Duthie, *D. Schneideriana* Rehd., *D. setchuensis* Franch.), Hydrangea 30 (*H. Davidii* Franch., *H. Sargentiana* Rehd.), Itea 2 (*I. ilicifolia* Oliv., *I. omeiensis* Schn.), Philadelphus 7, Pilostegia 1 (*P. viburnoides* Hook. et Toms.), Ribes 15 (*R. acuminatum* Wallich., *R. moupinense* Franch., *R. setchuense* Jancz.), Schizophragma 3 (*S. integrifolium* Oliv.).

S c r o p h u l a r i a c e a e: Brandisia 5, Paulownia 7.

S i m a r u b a c e a e: Ailanthus 3, Picrasma 1 (*P. quassioides* Benn.).

Solanaceae: Lycium 2.

Stachyuraceae: Stachyurus 3 (*S. chinensis* Franch.).

Staphyleaceae: Euscaphis 1, Staphylea 3 (*S. holocarpa* Hemsl. var. *rosea* Rehd. et Wils.), Tapiscia 1 (*T. sinensis* Oliv.).

Sterculiaceae: Firmiana 1, Reevesia 2, Sterculia 1.

Styracaceae: Alniphyllum 1, Pterostyrax 1, *Rehderodendron macrocarpum* Hu, *Sinojakia xylocarpa* Hu, Styrax 10, Symplocos 10.

Tamaricaceae: Myricaria 2, Tamarix 3.

Theaceae: Camellia 11 (*C. cuspidata* Veitch.), Eurya 5, Gordonia 2, Stewartia 1 (*S. sinensis* Rehd. et Wils.), Ternstroemia 1, Thea 9.

Thymelaeceae: Daphne 22 (*D. Giraldii* Nitsche, *D. Wilsonii* Rehd.), Edgeworthia 2, Erisolena 1, Stellera 1, Wikstroemia 23 (*W. chamaedaphne* Meissn.).

Tiliaceae: Echinocarpus 1, Grewia 1, Sloanea 4, Tilia 12.

Trochodendraceae: Euptelea 3 (*E. Franchetii* Van Tieg.).

Ulmaceae: Aphananthe 1, Celtis 17, Hemiptelea 1, Pteroceltis 1 (*P. Tatarinowii* Maxim.), Trema 1, Ulmus 13, Zelkova 2 (*Z. sinica* Schn.).

Urticaceae: Debregeasia 2, Phyllochlamis 1.

Verbenaceae: Callicarpa 1, Caryopteris 2, Clerodendron 6, Premna 5, Vitex 4.

Vitaceae: Ampelopsis 6, Cayratia 2, Partenocissus 6, Tetrastigma (*T. Delavayi* Gagn., *T. hypoglaucum* Planch.), Vitis 10 (*V. betulifolia* Diels, *V. Davidii* Foex., *V. Piasezkii* Maxim., *V. Thunbergii* Sieb. et Zucc., *V. Wilsonae* Veith.).

Gymnospermae

Chephalotaxaceae: Chephalotaxus 2.

Cupressaceae: Cupressus 3, Juniperus 5, Thuja 1.

Ginkgoaceae: Ginkgo 1.

Pinaceae: Abies 12 (*A. chensiensis* Van Tieg., *A. Delavayi* Franch., *A. Fabri* Craib., *A. Fargesii* Franch., *A. Faxoniana* Rehd. et Wils., *A. recurvata* Mast., *A. squamata* Mast., *A. sutchuensis* Rehd. et Wils.), Keteleeria 4 (*K. Davidiana* Beiss.), Larix 4, Picea 19 (*P. asperata* Mast., *P. likiangensis* Pritz., *P. Watsoniana* Mast., *P. Wilsonii* Mast.), Pinus 8, Pseudolarix I, Tsuga 2 (*T. chinensis* Pritz., *T. yunnanensis* Mast.).

Podocarpaceae: Podocarpus 2.

Taxaceae: Taxus 1 (*T. chinensis* Rehd.), Torreya 1 (*T. grandis* Fort.).

Taxodiaceae: Cunninghamia 1.

ЛИТЕРАТУРА

Чен Юн. Деревья и кустарники Китая. На китайском языке (без даты).

Чэн Хуань-юн и Куан Кэ-жень. Новый род Pinaceae Cataya Chun et Kuang gen. nov. из Южного и Западного Китая. Бот. журн., № 4, 1958.

Forbes a. Hemsley. Index Florae sinensis. London, 1883—1905.

Fortune R. Two visits to the Tea Countries of China. London, 1861.

Franchet M. A. Plantae Davidianae ex Sinarum imp. Paris, 1884, 1888.

Franchet M. A. Plantae Delavayanae. Paris, 1889.

Merill E. D. Eastern Asia. Source of Ornamental Plants. Journ. New York Bot. Gard., vol. XXXIV, № 407, 1933.

Meyer Fr. Exploration in the Fruit and Nut orchards of China. U. S. Dept. Agr. Bureau Plant Ind. Bull., No 204, 1911.

Plantae Wilsonianae. An Enumeration of the Woody plants collected in Western China for the Arnold Arboretum of Harward University during the years 1907, 1908 and 1910, by E. H. Wilson. Cambridge, v. I—III, 1912—1917.

Wilson E. H. China. Mother of Gardens. Boston, no date.

Wilson E. H. Aristocrats of the Gardens. Boston, no date.

Wilson E. H. Naturalist in Western China. London, 1913.

Wilson E. H. The Taxades and the Conifers of Yunnan. In Journ. Arn. Arb., vol. VII, No 1. Lancaster, 1926.

Wilson E. H. Plants Hunting. Boston, 1927.

Wilson E. H. a. Sargent Ch. Vegetation of Western China. London, 1912.

Ботанический сад
Академии наук Грузинской ССР,
г. Сухуми

ДЕНДРАРИЙ В БОЛЬШЕ-ДАНИЛОВСКОМ ЛЕСНИЧЕСТВЕ

М. А. Федоров

Одним из существенных разделов работы по интродукции древесных пород и кустарников, осуществлявшейся Украинским научно-исследовательским институтом лесного хозяйства и агролесомелиорации на протяжении всей его деятельности (с 1930 г.), являлось создание арборетумов и дендрариев в различных природно-климатических зонах республики. Так, были созданы дендрарии при опытных станциях института: Красно-Тростянецкой (Сумская область), Мариупольской (Сталинская область) и Владимировской (Николаевская область). В последние годы аналогичная работа проводится и на новых станциях — Карпатской (Закарпатская область) и Полесской (Житомирская область). Непосредственно институтом был организован дендрарий в Больше-Даниловском лесничестве в Харьковской области.

Наряду с учебными целями перед дендрарием была поставлена задача по привлечению и изучению экзотов с целью выявления новых перспективных хозяйственно ценных пород для внедрения в лесное и лесопарковое хозяйства, в полезащитное лесоразведение.

Больше-Даниловское лесничество Октябрьского лесхоза расположено в 15—18 *км* от Харькова и в 3,5 *км* к востоку от автотрассы Харьков — Москва. Лесорастительные условия здесь сравнительно однообразны. Преобладают сухие и свежие кленово-липовые дубравы. В юго-западной части рельеф пересечен многочисленными балками и оврагами.

Климатические условия характеризуются следующими показателями (многолетние данные Харьковской метеообсерватории): среднегодовая температура воздуха равна 7°,2, абсолютный максимум составляет 38°,8, абсолютный минимум равен —35°, средняя температура января равна —7°,1, средняя температура июля составляет 21°,6. Сумма годовых осадков колеблется в пределах 518—530 *мм*. Больше всего осадков выпадает в летние месяцы: в июне — 63 *мм*, в июле — 69 *мм*, в августе — 53 *мм*; меньше всего зимой: в январе — 30 *мм*, в феврале — 29 *мм*. В летний период дожди имеют преимущественно ливневый характер и распределяются неравномерно, большей частью не обеспечивая достаточно устойчивого увлажнения почвы. В отдельные годы наблюдаются продолжительные летние засухи. Зима сравнительно малоснежная, с частыми оттепелями. Снеговой покров держится с декабря по март, в среднем 90—95 дней. Наиболее раннее исчезновение снегового покрова отмечено 15 марта. Почва на открытых местах промерзает на глубину до 1 *м*. Весенние и осенние заморозки существенного вреда лесной растительности обычно не приносят, но иногда повреждают почки, цветки и листья растений, рано начавших вегетировать. Продолжительность безморозного периода — от 105 до 185 дней. Весной часто наблюдаются сильные юго-восточные и северо-восточные ветры, значительно иссушающие почву. Наиболее поздние заморозки отмечены во второй декаде мая.

В 1946 г. под дендрарий был выделен сравнительно ровный участок с небольшим уклоном к югу, общей площадью 10 *га*, расположенный в 116 *м* над ур. моря. Почвы участка — серые и темно-серые слабооподзоленные суглинки, местами смытые; мощность перегнойного горизонта — 30—35 *см*. Пахотный горизонт лишен структуры, содержит много мелких фракций, легко заплывает, после дождей образует корку.

Приводим список древесных и кустарниковых пород, имеющихся в посадках Больше-Даниловского дендрария. В этом списке растения

Деревья и кустарники, растущие в Больше-Даниловском дендрарии
(по состоянию на 1.X 1958 г.) *

Растение	Число экземпляров	Возраст (в годах)	Зимостойкость	Состояние
Голосеменные				
Abies alba Mill.	12	6	1	Вег
A. balsamea (L.) Mill.	1	6	1	»
A. concolor Lindl. et Gord.	11	6	1	»
A. Fraseri (Pursh) Poir.	6	6	1	»
A. Nordmanniana (Stev.) Spach.	2	6	1	»
Biota orientalis Endl.	3	7	2	»
Ephedra equisetina Bge.	12	4	1	»
Ginkgo biloba L.	8	3		»
Juniperus communis L.	5	11	1	Пл
J. sabina L.	15	7	1	Вег
J. virginiana L.	Мн	5	1	»
J. virginiana f. *pyramidalis* Carr.	3	6	1	»
Larix sibirica Ldb.	Мн	16	1	Пл
Picea excelsa Link	Мн	5	1	Вег
P. pungens Englm.	11	8	1	»
P. pungens f. *coerulea* Beissn.	6	8	1	»
Pinus koraiensis Sieb. et Zucc.	5	6	1	»
P. nigra Arn.	Мн	12	1	»
P. sibirica (Rupr.) Mayr.	6	6	1	»
P. silvestris L.	Мн	4	1	»
P. strobus L.	5	5	1	»
Pseudotsuga taxifolia (Poir.) Britt.	Мн	8	1	»
Thuja occidentalis L.	5	8	2	»
Th. occidentalis f. *globosa* Gord.	6	8	2	»
Th. occidentalis f. *lutea* hort.	2	8	2	»
Th. occidentalis f. *Riversii* Beiss.	4	8	2	»
Th. Standishii Carr.	1	4	3	»
Покрытосеменные				
Acer Burgerianum Miq.	Мн	4	2	Вег
A. campestre L.	»	10	1	Пл
A. ginnala Maxim.	»	6	1	»
A. monspessulanum L.	»	5	2	Вег
A. negundo L.	»	11	1	Пл
A. negundo f. *variegatum* Carr.	4	6	1	Вег
A. palmatum Thunb.	Мн	3		»
A. platanoides L.	»	14	1	Пл
A. platanoides f. *aureo-marginatum* hort.	4	7	1	Вег

* *Условные обозначения:* 1 — вполне зимостойки; 2 — отмерзают концы побегов; 3 — отмерзают крупные ветви; 4 — отмерзают до уровня снегового покрова; 5 — не зимуют; Мн — много; Пл — плодоносит; Цв — цветет, но не плодоносит; Вег — вегетирует.

Продолжение

Растение	Число экземпляров	Возраст (в годах)	Зимостойкость	Состояние
Acer platanoides f. *globosa* Nichols.	4	7	1	Вег
A. platanoides var. *Schwedleri* Nichols.	10	6	1	»
A. pseudoplatanus L.	Мн	14	1	»
A. pseudoplatanus f. *variegatum* (West.) Rehd.	4	6	1	»
A. Regelii Pax.	3	4	2	»
A. rubrum L.	10	4	1	»
A. saccharinum L.	Мн	11	1	Пл
A. tataricum L.	»	7	1	»
A. Trautvetteri Medw.	»	3		Вег
A. turkestanicum Pax.	15	4	2	»
Aesculus hippocastanum L.	Мн	18	1	Пл
Ailanthus altissima (Mill.) Swingle	»	3	3	Вег
Amelanchier canadensis (L.) Medic.	»	3	1	Пл
A. spicata (Lam.) K. Koch	»	5	1	»
Amorpha canescens Nutt.	»	6	1	»
A. fruticosa L.	»	6	1	»
Ampelopsis aconitifolia Bge.	2	8	1	Цв
Amygdalus communis L.	4	6	3	Вег
A. nana L.	Мн	3	1	»
A. Petunnikowii Litw.	4	1	1	»
A. ulmifolia (Franch.) M. Pop.	10	4	1	Цв
Armeniaca manshurica (Maxim.) Skvortz.	6	6	1	Вег
A. sibirica (L.) Lam.	2	1	1	»
A. vulgaris Lam.	Мн	4	1	»
Berberis amurensis Rupr.	»	5	1	Пл
B. japonica Schmid.	»	3		Вег
B. oblonga C. K. Schneid.	»	4	1	Пл
B. sibirica Pall.	2	4	1	»
B. Thunbergii DC.	2	8	1	»
B. turcomanica Karel.	4	4	2	»
B. vulgaris L.	15	7	1	»
B. Wilsonae Hemsl.	10	3		Вег
Betula verrucosa Ehrh.	Мн	5	1	»
Buxus sempervirens L.	»	4	3	»
Caragana arborescens Lam.	»	10	1	Пл
C. arborescens var. *pendula* Carr.	8	5	1	»
C. arborescens f. *microphylla* Lam.	2	5	1	Вег
Carya alba K. Koch	12	5	2	»
C. cordiformis (Wangh.) K. Koch	10	5	3	»
C. glabra (Mill.). Sweet	3	5	3	»
C. laciniosa Engl.	5	5	3	»
C. pecan (Marsh.) Engl. et Graebn.	7	5	3	»
Castanea sativa Mill.	6	5	3	»
Catalpa bignonioides Walt.	5	11	2	Пл
C. Bungei C. A. Mey.	4	5	2—3	Вег
C. speciosa Warder	3	6	2	»

Продолжение

Растение	Число экземпляров	Возраст (в годах)	Зимостойкость	Состояние
Celtis caucasica Willd.	5	5	2	Вег
C. laevigata Willd.	Мн	4	1	»
C. occidentalis L.	»	10	1	Пл
C. pseudaustralis Dobr.	»	10	1	»
Cerasus Besseyi (Baill.) Lunell.	20	4	1	»
C. erythrocarpa Nevski	Мн	5	1	»
C. fruticosa (Pall.) G. Woron.	5	5	1	»
C. glandulosa (Thunb.) Lois.	6	4	1	Вег
C. incana (Pall.) Spach.	4	8	1	»
C. Jacquemontii (Hook. f.) Buser	Мн	4	1	Пл
C. japonica (Thunb.) Lois.	20	5	1	»
C. mahaleb (L.) Mill.	8	5	1	Вег
C. pensylvanica Lois.	6	5	1	Пл
C. vulgaris Mill.	Мн	3	1	Вег
Cercidiphyllum japonicum Sieb. et Zucc.	»	3	3	»
Cercis siliquastrum L.	6	4	4	»
Chaenomeles japonica (Thunb.) Lindl.	7	8	1	Пл
Ch. Maulei C. K. Schneid.	Мн	4	1	»
Cladrastis lutea (Michx.) C. Koch	2	10	1	Вег
Clematis virginiana L.	8	5	4	Цв
C. vitalba L.	6	5	2	»
C. viticella L.	4	5	3	»
Cornus australis C. A. M.	1	4	2	Вег
C. mas L.	Мн	6	1—2	»
C. sanguinea L.	»	10	1	Пл
Corylus avellana L.	Мн	4	1	Вег
C. colurna L.	»	3—11	1	»
C. heterophylla Fisch.	5	1		»
C. maxima Mill.	Мн	4—5	2—3	»
Cotinus coggygria Scop.	»	3	1	»
Cotoneaster horizontalis Dcne.	6	3		»
C. lucida Schlecht.	Мн	10	1	Пл
C. multiflora Bge.	10	5	1	Вег
C. nigra Fries	Мн	5	1	»
Crataegus altaica Bge.	»	5	1	Цв
C. Maximowiczii C. K. Schneid.	5	5	1	Вег
C. mollis (Torr. et Gray) Scheele	Мн	9	1	Пл
C. monogyna Jacq.	5	5	1	»
C. monogyna f. *albo-plena* Schn.	2	5	1	Вег
C. pontica C. Koch	2	5	1	»
C. pseudoazarolus M. Pop.	2	5	1	»
C. punctata Jacq.	Мн	9	1	Пл
C. sanguinea Pall.	6	5	1	Вег
C. submollis Sarg.	8	5	1	Пл
C. turkestanica A. Pojark.	10	5	1	Вег

Продолжение

Растение	Число экземпляров	Возраст (в годах)	Зимостойкость	Состояние
Crataegus ucrainica A. Pojark.	Мн	7—9	1	Пл
Cydonia oblonga Mill.	»	4	1	Вег
Deutzia gracilis Sieb. et Zucc.	4	5	3	»
D. scabra Thunb.	10	4	2	»
Diervilla florida Sieb. et Zucc.	5	4	2	»
Elaeagnus angustifolia L.	Мн	4—9	1	Пл
E. orientalis var. *virescens* (Sosn.) Kozl.	»	4—5	1	Вег
E. turcomanica f. *culta* (Litv.) Kozl.	»	4	1	»
Eucommia ulmoides Oliv.	12	5	2	»
Euonymus europaea L.	Мн	10	1	Пл
E. verrucosa Scop.	»	10	1	»
Forsythia suspensa (Thunb.) Vahl.	6	5	2	Цв
Frangula alnus Mill.	Мн	9	1	Пл
Fraxinus americana L.	»	8	1	Вег
F. excelsior L.	»	9	1	Пл
F. excelsior f. *argenteo-variegata* West.	10	6	1	Вег
F. excelsior f. *nana* Hayne	8	5	1	»
F. lanceolata Borkh.	Мн	5	1	»
F. pennsylvanica Marsh.	»	9	1	Пл
Gleditschia triacanthos L.	»	10	1	»
G. triacanthos var. *inermis* Pursch.	»	9	1	»
Grossularia oxyacanthoides (L.) Mill.	»	4	1	Вег
Gymnocladus dioicus (L.) K. Koch	»	11	2	»
Halimodendron halodendron (Pall.) Voss.	»	5	1	»
Hippophaë rhamnoides L.	»	10	1	Пл
Juglans cinerea L.	»	11	2	»
J. cordiformis Maxim.	8	4—11	1	Вег
J. manshurica Maxim.	Мн	16	1	Пл
J. nigra L.	»	11	1—2	»
J. regia L.	»	3	2	Вег
J. Sieboldiana Maxim.	6	4	1	»
Ligustrum vulgare L.	Мн	4—8	1	Пл
Lonicera caprifolium L.	12	4	2	»
L. Korolkowii Stapf	15	3		Вег
L. Ruprechtiana Rgl.	4	8	1	Пл
L. tatarica L.	Мн	10	1	»
Maackia amurensis Rupr. et Maxim.	»	7	1	Вег
Mahonia aquifolium (Pursh) Nutt.	11	3	1	»
Malus baccata (L.) Borkh.	Мн	5	1	Пл
M. domestica Borkh.	»	4	1	Вег
M. kirghisorum Al. et An. Theod.	4	4	1	»
M. Niedzwetzkyana Dieck.	Мн	5	1	Пл
M. Pallasiana (Juz.) Turcz.	»	4	1	Вег
M. praecox (Pall.) Borkh.	»	8	1	Пл
M. pumila Mill.	»	5	1	Вег

Продолжение

Растение	Число экземпляров	Возраст (в годах)	Зимостойкость	Состояние
Malus Sieversii (Ldb.) M. Roem.	Мн	3	1	Вег
M. silvestris (L.) Mill.	»	9	1	Пл
Menispermum canadense L.	7	3		Вег
Mespilus germanica L.	Мн	4—5	1	»
Morus alba L.	5	5	1	Пл
M. alba f. *pendula* Dipp.	2	4	1	»
Padus racemosa Gilib.	16	4	1	Вег
P. serotina (Ehrh.) Agardh.	Мн	11	1	Пл
P. virginiana Mill.	»	11	1	»
Parthenocissus inserta (Kern.) K. Fritsch.	15	5	1	Вег
P. quinquefolia Planch.	14	4	1	»
P. quinquefolia var. *murorum* Rehd.	9	5	1	Цв
P. tricuspidata (Sieb. et Zucc.) Planch.	11	4	1	Вег
P. tricuspidata subsp. *Veitchii* Rehd.	7	4	1	»
Periploca graeca L.	Мн	4	1	»
Persica vulgaris Mill.	»	4	2	Пл
Phellodendron amurense Rupr.	»	18	1	»
Philadelphus coronarius L.	10	5	1	»
Ph. coronarius f. *aurea* Rehd.	Мн	5	1	»
Ph. coronarius f. *pumilus* West.	»	5	1	»
Ph. microphyllus Gray	12	5	1	»
Physocarpus capitata (Pursh) Ktze	Мн	3		Вег
Ph. opulifolia Maxim.	»	10	1	Пл
Populus alba L.	2	3	1	Вег
P. berolinensis Dipp.	Мн	6	1	»
P. Bolleana Lauche	»	4	1	»
P. canadensis Moench	»	6	1	»
P. canadensis f. *aurea* Rehd.	15	6	1	»
P. canadensis f. *erecta* Lodd.	15	6	1	»
P. candicans Ait.	1	4	1	»
P. charkowiensis Schroed.	Мн	5	1	»
P. Eugeniae Schelle	»	6	1	»
P. hybrida (*balsamifera* × *canadensis*)	5	5	1	»
P. hybrida — 'Весенний серебристый'	2	5	1	»
P. hybrida Jabl. — 'Ивантеевский'	5	3	1	»
P. hybrida Jabl. — 'Пионер'	6	3	1	»
P. hybrida Jabl. — 'Подмосковный'	12	3	1	»
P. hybrida Jabl. — 'Русский'	Мн	3	1	»
P. hybrida Jabl. — 'Сталинец'	Мн	3	1	»
P. laurifolia Ldb.	Мн	6	1	»
P. Maximowiczii A. Henry	8	5	1	»
P. nigra L.	Мн	3	1	»
P. nigra var. *pyramidalis* Spach	»	3	1	»

Продолжение

Растение	Число экземпляров	Возраст (в годах)	Зимостойкость	Состояние
Populus Simonii Carr.	4	4	1	Вег
P. suaveolens Fisch.	2	4	1	»
P. szeschuanica Schneid.	6	4	1	»
P. tremula L.	4	9	1	»
P. tremuloides Michx.	3	4	1	»
Prinsepia sinensis (Oliv.) Kom.	3	2		»
Prunus divaricata Ldb.	Мн	4—8	1	Пл
P. divaricata f. *nigra* Bailey	»	3	1	Вег
P. Pissardii Carr.	11	3	1	»
P. sogdiana Vass.	1	4	1	»
P. spinosa L.	Мн	7	1	Пл
P. triloba f. *plena* Dipp.	»	5	2	Цв
Ptelea trifoliata L.	»	10	1	Пл
Pyrus communis L.	»	8—30	1	»
P. ussuriensis Maxim.	11	4	1	Вег
Quercus Komarovii S. Pjatn.	3	4	1	»
Q. macranthera Fisch. et Mey.	2	4	1	»
Q. macrocarpa Michx.	4	4	1	»
Q. palustris Moench	10	4	1	»
Q. phellos L.	5	4	1	»
Q. robur L.	Мн	10	1	»
Q. robur f. *fastigiata* (Lam.) A. DC.	10	4	1	»
Q. rubra L.	Мн	4	1	»
Q. Timirjasevii S. Pjatn.	3	4	1	»
Q. Wyssotzkyi S. Pjatn.	6	4	1	»
Rhodotypus scandens Mak.	6	10	1	Пл
Rhus aromatica Ait.	Мн	5	1	Вег
Rh. typhina L.	»	9	1	Пл
Ribes aureum Pursh	»	4	1	»
R. nigrum L.	4	5	1	»
R. petraeum Wulf	Мн	4	1	Вег
Robinia luxurians Schneid.	»	5	1	Пл
R. pseudacacia L.	»	10	1	»
R. pseudacacia f. *Decaisneana* Carr.	»	6	1	»
R. pseudacacia f. *microphylla* Loud.	2	5	1	Вег
R. pseudacacia f. *umbraculifera* DC.	12	6	1	Цв
Rosa canina L.	15	8	1	Пл
R. rugosa Thunb.	3	10	1	»
R. spinosissima L.	Мн	4	1	»
R. tomentosa Smith.	»	7	1	»
Rubus idaeus L.	Мн	5	1	»
R. oxidentalis L.	»	4	1	»
Salix alba var. *vitellina pendula* Rehd.	6	5	1	Вег

Окончание

Растение	Число экземпляров	Возраст (в годах)	Зимостойкость	Состояние
Salix hybrida	2	2		Вег
Sambucus racemosa L.	Мн	13	2	Пл
Schizandra chinensis (Turcz.) Baill.	7	3		Вег
Securinega suffruticosa Rehd.	10	5—10	1	Пл
Sophora japonica L.	5	5	1	Вег
Sorbaria sorbifolia (L.) A. Br.	2	5	1	»
Sorbus aria (L.) Crantz.	10	5	1	»
S. aucuparia L.	Мн	10	1	Пл
S. domestica L.	1	4	1	Вег
S. graeca (Spach) Hedl.	6	5	1	»
S. hybrida L. (*S. alpina* × *S. aucuparia*)	Мн	4	1	Пл
S. intermedia (Ehrh.) Pers.	4	5	1	Вег
S. torminalis (L.) Crantz.	Мн	4	1	»
Spiraea arguta Zabl.	»	4	1	Пл
S. Billardii Dipp.	»	3		»
S. Bumalda Burv.	»	4	1	»
S. Nobleana Hook.	»	3		»
S. Vanhouttei (Briot.) Zabl.	»	4	1	»
Staphylea pinnata L.	»	5	1	»
Symphoricarpos albus Blanke	»	5	1	»
Syringa persica L.	4	4	1	Вег
S. vulgaris L.	Мн	5	1	Пл
Tamarix ramosissima hort.	»	4	2	Цв
Tecoma radicans Juss.	4	5	4	Вег
Tilia americana L.	1	11	1	Пл
T. cordata Mill.	Мн	16	1	»
T. heterophylla Michauxii (Nutt.) Sarg.	3	10	1	»
Ulmus foliacea Gilib.	Мн	10	1	»
U. foliacea f. *umbracilifera* Rehd.	10	6	1	Вег
U. laevis Pall.	Мн	11	1	Пл
U. pinnato-ramosa Dieck.	»	10	1	Пл
U. scabra Mill.	»	10	1	»
Viburnum opulus L.	»	6	1	Вег
V. opulus f. *sterile* DC.	4	5	1	Цв
Vitis amurensis Rupr.	6	4	1	Вег
V. riparia Michx.	Мн	5	1	Цв
V. vinifera L.	4	4	1	Вег
Xanthoceras sorbifolium Bge.	Мн	4	1	»

разделены на две группы (голосеменные и покрытосеменные) и в пределах каждой группы размещены в алфавитном порядке.

Первоначально дендрарий проектировался в виде парка, причем на отдельных секторах, помимо аллейных, куртинных и солитерных посадок разных видов, предполагалось создать насаждения различных типов с участием новых пород — орехов, ильмов, каркасов, можжевельников и др.

Первые посадки в дендрарии были произведены в период с 1947 по 1952 г. За это время здесь было собрано около 70 видов. В 1956 г. посадки были возобновлены. В настоящее время в Больше-Даниловском дендрарии насчитывается более 30 000 растений, относящихся к 39 семействам, 107 родам, 253 видам, 6 разновидностям и 37 формам. Наиболее широко представлены тополя, клены, боярышники и дубы.

Материал для посадки выращивали на месте из семян, полученных из разных ботанических садов, лесхозов и других организаций; часть материала была получена из питомников Зеленстроя Харькова и от ближайших лесничеств, часть завезена из других дендропарков и арборетумов института.

Украинский научно-исследовательский институт лесного хозяйства и агролесомелиорации, г. Харьков

ИЗ ИСТОРИИ КРАСНОКУТСКОГО ПАРКА НА ХАРЬКОВЩИНЕ

Ю. И. Каразина

Среди дореволюционных старинных парков и ботанических садов Украины, сохранившихся до наших дней, дендрологический парк Краснокутского опорного пункта Института садоводства Украинской Академии сельскохозяйственных наук занимает особое место.

Этот парк, находящийся близ дер. Основянцы Краснокутского района Харьковской области, был заложен в 1809 г. Иваном Назаровичем Каразиным (1780—1836). И. Н. Каразин, а впоследствии его сын Иван Иванович (1834—1903), посвятили свою жизнь большой практической и научно-исследовательской работе по акклиматизации и интродукции новых видов растений на Украине и за ее пределами.

Журнал «Промышленное садоводство и огородничество» (№ 36 за 1900 г.) опубликовал отчет о состоявшейся в Харькове осенью 1900 г. Первой выставке садоводства и растениеводства, организованной Южно-Русским обществом акклиматизации. Эта выставка имела большой успех. Лучшие экспонаты, в том числе и фрукты из каразинского сада, были отправлены на осенний конкурс плодов Европы, происходивший в Париже. В том же журнале (№ 37 за 1900 г.) сообщалось о присуждении наград участникам выставки: «Высшая награда 1-й приз г. Харькова (серебряный кубок с подносом.— *Ю. К.*) — Ивану Ивановичу Каразину, принимая во внимание столетнее существование и чрезвычайные заслуги акклиматизационного сада И. И. Каразина, подобного которому нет во всей Империи» (стр. 372).

Сад расположен в лесостепной северо-западной части области, на отрогах Среднерусской возвышенности, достигающей здесь 200—300 *м* высоты над ур. моря. Эта возвышенность крутыми уступами и оврагами спускается на юго-восток в долину р. Мерлы, впадающей в р. Ворсклу (левый приток Днепра). На правом низменном берегу Мерлы находится районный

центр — г. Краснокутск—с окрестными селениями. На расстоянии 1—2 *км* (от сада до города) наблюдается резкая смена рельефа и почвенных условий. Вследствие крутого спуска почва подвержена сильной эрозии, которая повлекла образование многочисленных оврагов с крутыми лёссовыми склонами и выходами глин и кое-где известняков.

Центральную часть парка занимают бывшие овраги с тяжелой глинистой почвой, имеющие направление с запада на восток. К северу и югу от парка, на возвышенности с черноземной почвой, находятся два плодовых отдела сада. Сверху открывается вид на широкую долину реки с лугами, сосновыми борами и населенными пунктами. Это гладкая низменность, выровненная наступлением ледника, с заиленной р. Мерлой, болотами и супесчаными почвами и песками.

Климат умеренно континентальный; осадков — около 500 *мм*, но распределяются они в течение года по территории неравномерно (Агроклиматический справочник, 1957). Зеленым насаждениям и садам значительный вред приносят господствующие здесь сухие ветры.

И. Н. Каразин в период с 1809 по 1836 г. насадил защитные полосы, состоящие из нескольких рядов кустарников, хвойных и лиственных деревьев, создавшие внутри парка благоприятные условия для акклиматизации растений. В 1858 г. эти работы были возобновлены И. И. Каразиным, благодаря чему многие десятины земли, неудобной для земледелия, были превращены в прекрасные сосновые и лиственные леса.

И. Н. Каразин впервые на Украине произвел массовый опыт акклиматизации древесных пород, причем он интродуцировал свыше 50 новых видов и пород (Лыпа, 1952), преимущественно посевом семян в грунт со строгим учетом условий микроклимата.

В 1832 г. И. Н. Каразин прислал организовавшемуся в Петербурге «Императорскому обществу для поощрения лесного хозяйства», членом-корреспондентом которого он состоял, сведения о проведенной им акклиматизационной работе с приложением списка 201 вида декоративных растений (рис. 1). В списке было указано общее число сортов плодово-ягодных растений, имевшихся в саду, а именно: груш — более 200, яблонь — около 200, слив — около 100, вишен — около 70 и винограда — около 20.

В 1833 г. эти сведения и список были опубликованы в редакционной статье «Лесного журнала» (ч. I, кн. 1). Здесь указывалось, что И. Н. Каразин в 1809 г. привез из Германии и Франции много семян и отводков различных растений и занял для сада «около пятнадцати десятин земли безводной, изрезанной водороинами и с глубокими упадинами, следовательно, способной для нежных по климату растений» (стр. 208—209).

В результате мелиоративных работ были созданы благоприятные условия для акклиматизации, и «местоположение сделалось одним из лучших в тамошнем крае».

Через 22 года, в 1858 г., сын основателя парка И. И. Каразин возобновил и расширил работы по дальнейшей интродукции и акклиматизации растений в этом саду, доведя площадь сада до 42 десятин (Кичунов, 1902). О его многосторонней деятельности очень тепло отозвался видный юрист и общественный деятель А. Ф. Кони в своих «Отрывках из воспоминаний» («Вестник Европы», 1909, № 1, стр. 55—57).

В 1899 г. в Трудах Отдела ботаники Русского общества акклиматизации животных и растений (т. I) было опубликовано сообщение И. И. Каразина о его акклиматизационном саде с приложением списка интродуцированных в нем видов, включающего свыше 500 наименований (рис. 2).

В статье «Необходимое разъяснение» И. И. Каразин (1900) изложил основные принципы, которыми он руководствовался в своей работе по

акклиматизации: «Питомники декоративного моего отдела едва ли занимают пятую часть пространства, занятого отделом Помологическим...

Мои фруктовые питомники занимают площадь примерно в 14 или 15 десятин. Заложены они... не на потном или низменном месте, а напротив, на самой возвышенной точке Богодуховского у., в местности открытой, и не на песочке, а на глине, хорошо обрабатываемой, но без поливки.

Содержатся питомники в порядке, сорта не смешиваются, точно определены, при этом имеется маточное отделение и сорта, не заслуживающие разведения, выбрасываются вон, а вновь водворяемые, пригодные нам,— рекомендуются. Находя интересный сорт у любителя, я всегда старался приобрести его и пускал его в общее пользование и распространение точно так же, как постоянно пополняю свою коллекцию выпиской хороших пригодных нам сортов из лучших садовых заведений за границей. Я получаю массу благодарностей и за растения, и за фрукты, получаемые от моих деревьев. Не замерзая на пресловутой антоновке, я ищу и испытываю массу сортов, чтобы сделать надлежащий выбор сортов, нам пригодных. Никогда не подготавливаю растений для выставки, а выставляю то, что у меня всегда найдется. Молодые деревья не нежатся, а ставятся в условия, необходимые для развития в них способности дальнейшей приживчивости и роста, при всяких условиях посадки внизу или на горе... Дело своим развитием приносит несомненную услугу краю... Декоративный отдел веду... с целью знакомить с этим отделом садоводства, о котором наша публика имеет слабое понятие. У нас могут приживаться и украшать большие и маленькие садики прелестные кустарники и деревья, и просто досадно смотреть в мае и июне на дачи, обсаженные местными дикими деревьями без запаха и цветов. Кроме того, между водворяемыми декоративными растениями найдется много таких, как, например, Pirus, Amelanchier, Mespilus и сибирская облепиха, разновидности бузины и т. п., ягоды которых могут служить человеку в его домашнем обиходе, а главное, ими привлекаются в сады птицы, как друзья человека, охраняющие его от вредящих насекомых» (стр. 12—16).

В статье «Удачный опыт культуры персика в Харьковской губ.» (1895) И. И. Каразин описывает, как ему удалось получить из мелких плодов случайно найденного в лесу одичавшего персика, путем последовательных окулировок в течение нескольких лет, уже в 1895 г. крупный продолговатый плод персика с весьма сносным вкусом.

Сохранились данные, что И. И. Каразин часто издавал печатные каталоги распространявшихся им растений. Однако ни один каталог до сих пор не обнаружен. Сведения о фруктовом отделе каразинского сада приведены в статье Н. И. Кичунова (1902). Он указывает, что из имевшихся в саду сортов особое предпочтение отдается Антоновке-каменичке ввиду ее лежкости. Из иностранных сортов он признает наиболее акклиматизировавшимися Пармен зимний золотой, Лимонное желтое, Орлеанский ранет. Особой урожайностью отличается Лангерфельдское, или Литовская пепинка. Из сортов, выведенных И. И. Каразиным, отмечается Каразинская виноградная яблоня, названная так потому, что плоды унизывают ветки дерева, как виноградные грозди.

Из многочисленных сортов груш этого сада Н. И. Кичунов отмечает Бере Лигеля, Фаворитку и Лесную красавицу, но указывает, что И. И. Каразин особо рекомендовал грушу, названную им Белиссим зимний, по листьям и плоду весьма похожую на Лесную красавицу, но способную сохраняться в лежке до января. Коллекция слив доходила до сотни сортов, из которых половина входила в каталог. По вкусовым качествам и урожайности особо отличался выведенный И. И. Каразиным сорт сливы Абри

СПИСОКЪ

иностраннымъ и другимъ необыкновеннымъ въ тамошнемъ климатѣ деревьямъ и кустарникамъ, зимующимъ на открытомъ воздухѣ, въ деревнѣ Основенцахъ, И. Н. Каразина, Слободско - Украинской Губерніи въ Богодуховскомъ уѣздѣ состоящей.

No.	Названія.	Замѣчанія.
1.	Acer negundo, кленъ многолистный.	
2.	— rubrum. — красный.	
3	— pseudo-platanus, яжеосокорь.	
4.	Aesculus hippocastanum, каштанъ дикій.	
5.	— macrostachya.	Требуютъ зимою защиты.
6.	— flava.	
7.	— coccinea.	
8.	— purpurea.	
9.	Amygdalus persica, миндаль, Калмыцкій орѣшникъ.	
10.	Aucuba Japonica	Покрытыя листьями двѣ зимы выдержали. Зимою 1830 года потерпѣли.
11.	Ailanthus glandulosa.	
12.	Aristolochia sipho, кирказонъ пхиновникъ.	Растутъ изъ корней.
13.	Azalea pontica, ацалей Понтійскій.	Прикрываются листьями.
14.	Amorpha fruticosa, крутикъ.	Молодые погоны въ жестокую зиму мерзнутъ.

Рис. 1. Первая и последняя страницы списка деревьев и кустар-

No.	Названія.	Замѣчанія.
197	Thuja orientalis, древо жизни восточное.	Одно дерево растетъ съ 1809 года, но сѣменъ не приноситъ.
198.	Tilia americana, липа Американская.	
199.	Viburnum lantana, Гордъ.	
200.	— opulus roseum, калина.	
201.	Vitex agnus castus, непорочный агнецъ настоящій.	Цвѣтетъ ежегодно осенью. Растетъ у стѣны.
202.	Zizyphus communis.	
	Грушъ болѣе 200 Родовъ.	
	Яблонь около 200 Родовъ.	
	Сливъ около 100 Родовъ.	
	Вишни около 70 Родовъ.	
	Винограду . . . 20 Родовъ.	Многіе созрѣваютъ.

Примѣчаніе. Всѣ растенія, оставленныя безъ отмѣтокъ, растутъ хорошо и совершенно усвоены климату.

ников в саду И. Н. Каразина (Лесной журнал, 1833, ч. I, кн. 1)

Abies excelsa alba coerulea	
„ „ compacta	
„ „ elegans	
„ „ Merki.	
„ „ pumila	
„ „ pygmea	
„ „ pyramidalis.	
„ „ pungens(Menziensi)	
„ „ Schrenkiana	
„ „ pectinata.	
„ „ lasiocarpa	
„ „ aurea	
Picea europea	около 70-ти лѣтъ
„ sibirica	тоже.
„ balsamea	30-ти лѣтъ
„ Douglasi.	
„ Fraseri	
„ excelsa Finedonensis	
„ Nordmanniana	25-ти лѣтъ. Прекрасныя.
Pinus Strobus	около 50 лѣтъ
„ austriaca	60 лѣтъ
„ taurica	26 лѣтъ
„ montana	30 лѣтъ
„ Sabiniana	до сихъ поръ опыты были неудачны
„ Mungo	
„ pumila	
„ globosa	
„ Berolensis	
Pinus Cembra	60 лѣтъ
P. Cembra pumila	
P. C. Deodara	вымерзаетъ
„ Atlantica.	опыты были неудачны.
Larix europea	70 лѣтъ
„ dahurica	
„ Kaempferi	
„ Основянскій	25 л., получена [illegible], интересная разновидность съ пушистой хвоей и синимъ цвѣтомъ
Juniperus virginiana	30 лѣтъ
„ Cracovia	тоже
„ communis	60 лѣтъ.
„ suezica	30 лѣтъ.
„ aurea.	
„ chinensis aurea	
„ oblonga pendula	
„ Triomphe d'Angers.	[illegible]
„ Sabina	50 и болѣе лѣтъ. Въ тѣни погибаетъ.
„ Sabina fol. variegatis.	
„ tamariscifolia	30 лѣтъ.
„ nana	
„ procumbens	
„ Pseudo-Sabina	
„ glauca	
„ hibernica	
„ pendula viridis	

Juniperus excelsa stricta	
„ prostrata	
„ Основянскій.	Получена отъ [illegible]. Ползучій съ легкой хвоей по вѣтвяхъ и съ кисточкой на концѣ.
Thuya tatarica	50 лѣтъ.
„ compacta.	
„ globosa	
„ occidentalis argentea	
„ „ aurea.	
„ Menziesii.	
„ Bodmeri.	
„ sibirica pyramidalis	
„ ericoides	
„ fastigiata pumila	
„ nana	
„ occidentalis Tom Thumb	
„ „ Warreana.	
„ orientalis	вымерзаетъ
„ lutea	
„ recurvata	
„ argentea canadensis	
„ occidentalis.	20-ти лѣтъ.
Retinospora pisifera	живетъ [illegible] покрышкой
„ plumosa,	
Chamaecyparis dubia.	[illegible] безъ покрышки
Cupressus Lawsoniana	Отъ сѣмянъ, живетъ подъ покрышкой
Libocedrus decurrens	Первый опытъ неудаченъ
Glyptostrobus heterophyllus	Дѣлаются опыты
Thuyopsis borealis	Подъ покрышкой не [illegible]
Salisburia adiantifolia	Подъ покрышкой

Лиственныя

Acer platanoides	
„ Ginnala	
„ fol. atropurpurea	
„ Leopoldi	
„ dissectum	
„ Schwedleri.	
„ Reitenbachi	
„ Worlei	
„ dasycarpum fol. albo variegatis.	
„ pendulum.	
„ pyramidalis.	
„ Negundo	
„ Neg. fol. arg. variegatis	въ молодости требуетъ покрытія.
„ Neg. fol. aur. variegatis	
„ Neg. violaceum.	
Aesculus hippocastanum	(70-ти лѣтъ).
„ flava	(30-ти лѣтъ).
„ rubicunda	
„ fol. purpureis	

Рис. 2. Страница из описи растений сада И. Н. Каразина (Труды Отдела ботаники Русского общества акклиматизации животных и растений, 1899, т. I)

косовая, который легко размножается корневыми отпрысками и семенами, а также сорт Основянская, поспевающий в конце августа. Представляют особый интерес сливы Ренклод зимний, Альтана и др. Из абрикосов весьма интересны Персиковый и Черный сирийский, который по выносливости может соперничать с обыкновенной венгеркой. Особо отмечает Н. И. Кичунов акклиматизированный здесь кизил, который до сих пор ежегодно плодоносит. Далее он говорит о богатых коллекциях хвойных, лиственных деревьев и кустарников.

Краснокутский сад распространял среди населения выводимые им плодовые и декоративные деревья и кустарники. Здесь издавна велась подготовка квалифицированных садовников как из подростков, окончивших начальную школу, так и из рабочих сада. Вследствие этого сад приобрел широкую популярность среди населения. В период коллективизации колхозы, возникшие в двух соседних деревнях — Основянцах и Чернещине, отвели пахотные земли, примыкавшие к парку, для закладки помологических садов на основе посадочного материала сада. Колхозники посадили сады, руководствуясь правилами научного садоводства, и обнесли их защитными полосами. Теперь вокруг Краснокутского сада образовалось обширное кольцо прекрасных садов с лучшими сортами яблонь, дающих обильные урожаи. Хорошие фруктовые сады имеют также жители округи.

С 1932 г. Краснокутский акклиматизационный сад перешел в ведение опорного пункта Украинского научно-исследовательского института плодоводства (г. Киев); он был неоднократно описан в литературе (Т-ров, 1900; Кичунов, 1902; Лыпа, 1939; 1952; Берендей, 1957).

Н. К. Поляков, много лет проработавший в Опорном пункте начиная с 1925 г., в автореферате докторской диссертации указывает, что в 1922 г. бывший каразинский сад площадью 80 *га* решением коллегии Наркомзема УССР был передан отделу садоводства Харьковской областной сельскохозяйственной опытной станции для ведения в нем научно-исследовательской работы. Заведующий отделом В. В. Знаменский в 1923 и 1924 гг. приводил плодовое отделение сада в культурное состояние. Оно было нанесено на план и каждому дереву на плане и в натуре был дан постоянный номер; составлен каталог произраставших в саду пород и сортов В саду посадки 1809 г. насчитывалось тогда более 1500 сортов плодовых ягодных пород и винограда, в саду посадки 1882 г. было около 150 сортов яблони и в саду посадки 1894 г.— около 25. В садах посадки 1882 и 1894 гг. имелись массивы сортов яблони Папировка, Боровинка, Титовка, Антоновка, Пепинка литовская, Ворвулька, Бутское и др., которые включены в стандартный ассортимент (Поляков, 1959).

В настоящее время Краснокутский парк пленяет красотой и оригинальностью своей архитектурной планировки, выполненной по проектам И. Н. Каразина, художественной группировкой и мощью деревьев, многие из которых достигли теперь 100—150-летнего возраста. Здесь все построено на разумном использовании гористого овражного рельефа, создании благоприятных условий обводнения и использовании микроклимата (путем сглаживания и террасирования склонов) для южных или северных растений.

Здесь нет и не было излишних архитектурных украшений, но открываются прекрасные виды на парк и за его пределы, на живописные пруды, окаймленные интересными растениями. До сих пор сохранились руины высокой оранжереи с оригинальной водяной системой отопления, по-видимому, изобретенной В. Н. Каразиным[1] в 1842 г. (Каразин, 1910).

[1] Каразин Василий Назарович (1773—1842) — общественный и государственный деятель, инициатор основания Харьковского университета (1805).

Имеется довольно длинный полуразрушенный подземный ход с помещениями, ведший к этой оранжерее.

После Великой Октябрьской социалистической революции основное внимание наших организаций по садоводству было обращено на развитие и изучение плодоводства, главным образом на важнейшую его часть — помологический отдел, богато представленный в этом саду.

Что касается самого дендропарка и питомников декоративных растений, имевшихся в нем, то из-за отсутствия специальных ассигнований многие экземпляры редких пород преждевременно выпали. Погиб гигантский экземпляр канадского тополя, посаженный В. Н. Каразиным в честь основания Харьковского университета, родоначальник канадских тополей в краю. Из платанов сохранилось только два поврежденных экземпляра в зарослях парка. Срублены великолепный экземпляр веймутовой сосны, посаженный основателем парка И. Н. Каразиным, описанный А. Л. Лыпой, и многие другие ценные деревья.

В последнее время парку уделяется большее внимание, в частности директором опорного пункта А. Э. Петерс и научным руководителем А. Е. Берендеем (1957). Отпущены специальные средства на расширение и развитие парка. С 1958 г. приглашен дендролог М. Г. Курдюк, организовавший в парке восстановительные работы и составивший обменный список семян, изданный в 1959 г. Производятся посадки деревьев новых видов. Созданы питомники для репродукции ценных растений парка. Этот парк должен получить еще большее значение как один из маточных очагов распространения декоративных растений и как база развертывания научно-исследовательской работы по изучению его растительных богатств.

ЛИТЕРАТУРА

Агроклиматический справочник. Л., Гидрометеоиздат, 1957.

Берендей А. Е. О видовом разнообразии насаждений Краснокутского парка. Бюлл. Гл. бот. сада АН СССР, вып. 28, 1957.

Каразин В. Н. Несколько предложений доброго гражданина, 1842 (В кн.: В. Н. Каразин. Сочинения, письма, бумаги). Харьков, Изд. Харьковского ун-та, 1910.

Каразин И. И. Удачный опыт культуры персика в Харьковской губ. Там же (из протокола от 19 января 1895 г.).

Каразин И. И. Акклиматизационный сад И. И. Каразина в Харьковской губ. Опись акклиматизированных в этом саду растений с разъяснениями. Тр. Русск. общества акклиматизации животных и растений, т. VII, вып. 1. Тр. Отдела ботаники, т. I, СПб., 1899.

Каразин И. И. Необходимое разъяснение. Изв. Южно-Русского об-ва акклиматизации, 1900, XII.

Кичунов Н. И. Первая южнорусская выставка садоводства и растениеводства в Харькове в 1900 г. Изв. Южно-Русского об-ва акклиматизации, год V, 1901. № 62. СПб, 1902.

Кичунов Н. И. Основянский акклиматизационный сад И. И. Каразина. Вестн. садоводства, 1902, № 7—8.

Кони А. Ф. Отрывки из воспоминаний. Вестн. Европы, 1909, № 1.

Лесной журнал, СПб. Издание Общества для поощрения лесного хозяйства, ч. I, кн. 1. Сведения о деятельности Ивана Назаровича Каразина и список акклиматизированных им растений, стр. 208—218, 1833.

Лыпа А. Л. Парки и дендропарки Украины. Журн. «Природа», 1939, № 10.

Лыпа А. Л. Значение ботанических садов Украины. Бюлл. Гл. бот. сада АН СССР, вып. 12, 1952.

Поляков Н. К. Основы повышения урожайности яблони. Автореф. докт. диссерт., Харьков, 1959.

Промышленное садоводство и огородничество, № 36. Хроника. Харьков, 1900.

Там же, № 37. Хроника. Харьков, 1900.

Т-ров Н. П. Акклиматизационный сад Ивана Ивановича Каразина. Изв. Южно-Русского об-ва акклиматизации, 1900, XII.

г. Москва

НАУЧНЫЕ СООБЩЕНИЯ

ДЕЙСТВИЕ АНТИБИОТИКОВ ИЗ ВЫСШИХ РАСТЕНИЙ НА ФИТОПАТОГЕННЫЕ ГРИБЫ И РОСТ РАСТЕНИЙ

К. Т. Сухоруков, М. Н. Талиева

В последнее время в фитопатологии уделяется значительное внимание антибиотикам высших растений как веществам, широко распространенным в природе и выполняющим защитную роль против инфекций. Эти вещества по своему химическому строению и физическим свойствам весьма разнообразны и очень часто являются компонентами таких сборных групп веществ, как эфирное масло, смола, воск и другие, придавая всему комплексу антибиотические свойства.

Физиология действия подобных антибиотиков пока выяснена мало; в подавляющем большинстве они мало токсичны для высших растений и теплокровных животных, легко проникают в ткани и быстро распространяются по организму. Выяснению спектра их действия и степени токсичности посвящены многочисленные исследования.

Данная работа проведена с целью выяснить приспособляемость патогенных грибов к наличию антибиотиков в растении-хозяине. Нами изучались вещества липофильной природы, т. е. по растворимости сходные с липоидами. Были исследованы свойства эфирного масла *Citrus nobilis* Lour., воска с плодов *Malus ioensis* (Wood) Brit. и смолы из корней *Ferula tenuisecta* Korov. с целью подробнее изучить их защитное антибиотическое действие, выяснить привыкание к ним паразитов и возникающую в связи с этим паразитическую специализацию организмов по растениям — продуцентам антибиотиков.

Воск, покрывающий листья и плоды Malus, был подробно изучен Мартином (Martin, 1957), который установил фунгиостатическое действие нескольких эфирорастворимых фракций воска на прорастающие споры *Botrytis fabae* и *Gleosporium perennans*.

Получение воска с поверхности яблок. Плоды яблони *Malus ioensis* покрыты слоем воска, обильно выделяемым эпидермальными клетками (особых выделительных железок мы не наблюдали). Для получения воска была взята навеска яблок 4100 *г*, общая поверхность которых достигала 5500 *см*^{2}. Каждое яблоко было «припудрено» порошком растворимого крахмала, предварительно обезжиренного хлороформом; с поверхности яблок крахмал счищали мягкой кисточкой. Он адсорбировал воск и практически полностью снял его с яблок. Счищенный крахмал, весом 40 *г*, дважды экстрагировали кипящим хлороформом (по 200 *мл*) при добавлении безводного сернокислого натра. Продолжительность каждой экстракции — 1 час. Объединенный экстракт фильтро-

вали, а затем хлороформ отгоняли. В остатке было получено 0,61 *г* воска в виде мазеобразной желто-зеленой массы, при 52° превращавшейся в вязкую жидкость. В воде воск не растворяется, но набухает и становится мутно-белым, а вода приобретает сильный запах. При кипячении с 20%-ным водным раствором едкого натра воск омыляется и растворяется.

По нашим наблюдениям, выделение воска свойственно плодам многих дикорастущих форм и культурных сортов яблони. Плоды, покрытые воском, отличаются устойчивостью против поражений, что заставляет обратить внимание плодоводов на этот признак. Сбор воска с тех же плодов можно повторять несколько раз. Через 12 суток нами с обработанных яблок было получено тем же способом 0,46 *г* воска.

Выделение смолы из корней ферулы. Из смолистых выделений двух видов ферулы (*Ferula kokanica* Rgl. et Schm. и *F. gummosa* Boiss.) была получена кристаллическая гальбановая кислота. Исследование ее антимикробных свойств показало, что кислота и ее производные обладают высоким бактериостатическим эффектом по отношению к *Staphylococcus aureus* (Кирьялов и др., 1959).

Нами изучалась смола, выделяющаяся из пораненных корней *Ferula tenuisecta* в виде прозрачных слегка желтоватых капель. Смола была собрана с корней растений, привезенных из Средней Азии. Она была растворена в хлороформе, и раствор высушен безводным сульфатом натрия. После отгонки растворителя была получена смола в виде прозрачного бальзама светло-желтого цвета с сильным морковным запахом. В воде смола набухает и из прозрачной становится матовой. При кипячении с водной щелочью (20%-ный едкий натр) она омыляется; разбавленный гидролизат при взбалтывании дает устойчивую пену.

Получение эфирного масла из плодов мандарина. Эфирное масло из плодов *Citrus nobilis* было получено следующим способом. «Цедра», или «корка» (экзокарпий), была высушена при 40—60° и потом измельчена в грубый порошок. Из порошка водяным паром было отогнано эфирное масло, освобожденное от погонных вод взбалтыванием с эфиром. Эфирный экстракт был высушен безводным хлористым кальцием, эфир отогнан. Эфирное масло имеет желтый цвет и резкий запах, приятный в малых дозах. При стоянии масло темнеет.

Выбор объектов исследования. В качестве тест-объектов в опытах использовались следующие организмы: *Monilia cinerea* Bon. (с *Malus communis* Woron.), *Sclerotinia fructigena* Aderh. et Ruhl. (с *Cydonia oblonga* Mill.); *Scl. libertiana* (Lib.) Fckl. (с *Daucus carota* L.), *Botrytis cinerea* Pers. (с *Citrus nobilis* Lour.), *B. cinerea* Pers. (с *Archangelica decurrens* Ldb.), *B. allii* Munn (с *Allium cepa* L.), *Rhizopus nigricans* Ehrenb. (с *Malus communis* Woron.), *Rh. nigricans* (с *Solanum melongena* L.), *Penicillium expansum* Link [с *Malus ioensis* (Wood) Brit.], *P. italicum* Wehm. (с *Citrus nobilis* Lour.), *Trichothecium roseum* Link (с *Allium cepa* L.).

Выбор испытуемых объектов не был ограничен четко специализированными фитопатогенными организмами; в их число были введены различные представители сапрофитной флоры, уже стоящие у «истоков» паразитической специализации.

Действие антибиотиков на прорастание спор. В первой серии опытов мы испытали действие эфирного масла *Citrus nobilis*, смолы *Ferula tenuisecta* и воска *Malus ioensis* на прорастание спор грибов, выделенных с растений — продуцентов соответствующих веществ. Для сравнения в опыт были включены грибы, выделенные с других растений. Все три полученные антибиотические вещества обладают очень слабой

растворимостью в воде; однако вода, насыщенная ими, приобретает сильный запах. Во всех опытах были использованы в качестве исходных насыщенные водные настои этих веществ. Испытание действия исходных настоев, разведенных вдвое, различно сказалось на прорастании спор (табл. 1).

Таблица 1

Влияние антибиотических веществ на интенсивность прорастания спор

Объект	Интенсивность прорастания спор через 24 часа (в %)			
	контроль (вода)	эфирное масло Citrus	смола Ferula	воск Malus
Penicillium expansum Link с *Malus ioensis* (Wood) Brit.	10	0	0	16
P. italicum Wehm. с *Citrus nobilis* Lour.	0	51	0	0
Rhizopus nigricans Ehrenb. с *Malus communis* Woron.	9	1	0	57
Rh. nigricans Ehrenb. с *Solanum melongena* L.	7	0	10	58
Botrytis allii Munn с *Allium cepa* L.	86	52	97	93
Trichothecium roseum Link с *Allium cepa* L.	51	70	97	98

Опыт показал, что под влиянием воска *Malus ioensis* отчетливо стимулируется прорастание спор *Penicillium italicum* и *Rhizopus nigricans*, выделенных соответственно с плодов *Malus ioensis* и *M. communis*; эфирное масло *Citrus nobilis* стимулирует прорастание спор *Penicillium italicum*, вызывающего гниль плодов этого растения. Прорастание спор *Rhizopus nigricans* с баклажанов (*Solanum melongena*) подавляется эфирным маслом *Citrus nobilis* и заметно стимулируется остальными веществами. И, наконец, на прорастании спор *Botrytis allii* и *Trichothecium roseum* испытуемые вещества сказываются только положительно. Некоторое снижение интенсивности прорастания спор *Botrytis allii* наблюдалось под влиянием эфирного масла *Citrus nobilis*. Токсическое действие этого вещества вызывало также некоторые внешние изменения, наблюдаемые у спор в процессе прорастания. Непроросшие споры обоих штаммов Rhizopus были сильно увеличены вследствие ненормального набухания. Проросшие споры *Botrytis allii* отличались укороченными, изогнутыми и часто четковидно вздутыми ростковыми трубками. При значительном же разбавлении (1 : 10 и более) водные препараты испытуемых веществ меняли знак своего действия и уже не тормозили прорастание спор указанных в таблице объектов, а оказывали на них стимулирующее влияние. Очевидно, действие этих веществ вполне согласуется с общим правилом о действии яда в малых концентрациях.

Действие антибиотиков на рост мицелия. Полное отсутствие спороношения или проявление его в скудной мере у интересующих нас объектов (*Monilia cinerea*, *Sclerotinia fructigena*, *Scl. libertiana*, штаммы *Botrytis cinerea*) не позволило испытать действие антибиотических препаратов на прорастающие споры. Пришлось воспользоваться ростовой реакцией мицелия этих грибов на включение в среду указанных препаратов. В качестве контроля была взята сахаро-минеральная

среда Чапека. В нее после стерилизации вносили водные препараты испытуемых веществ. Засев колб с испытуемыми вариантами сред производили маленькими, по возможности одинаковыми кусочками мицелия. Результаты опыта учитывали через 7 дней роста культуры (табл. 2).

Таблица 2

Влияние антибиотических веществ на рост мицелия
(средние данные из пяти повторностей)

Объект	Вес мицелия (в г абсолютно сухого вещества)			
	Контроль (среда Чапека)	Среда Чапека с добавлением		
		воска Malus	смолы Ferula	эфирного масла Citrus
Monilia cinerea Bon. с *Malus communis* Woron.	0,0980	0,0650	0,0295	—
Sclerotinia fructigena Aderh. et Ruhl. с *Cydonia oblonga* Mill.	0,0448	0,0752	0,0395	—
Botrytis cinerea Pers. с *Archangelica decurrens* Ldb.	0,1063	—	0,0812	0,0432
Botrytis cinerea Pers. с *Citrus nobilis* Lour.	0,0876	—	0,0662	0,0555
Sclerotinia libertiana (Lib.) Fckl. с *Daucus carota* L.	0,0647	—	0,0470	0,0406

Как можно видеть, рост мицелия всех грибов, за исключением *Sclerotinia fructigena*, резко подавляется в присутствии веществ, полученных из чуждых им субстратов, и значительно угнетается также веществами тканей их растений-хозяев. Из этого следовало заключить, что взятые нами концентрации антибиотических веществ, несмотря на десятикратное разведение исходных водных препаратов, были несомненно велики. Очевидно, мицелий грибов проявляет бо́льшую чувствительность к испытуемым веществам, нежели споры. Это согласуется с имеющимися в литературе данными о большей устойчивости спор к некоторым неблагоприятным факторам среды по сравнению с мицелием грибов тех же видов.

С целью проверки сделанного заключения и определения угнетающих концентраций веществ из тканей растений-хозяев для испытываемых организмов был поставлен специальный опыт. В качестве среды-фона в нем служила среда Чапека, в которую вносили разные количества испытуемых веществ. В результате были выявлены токсические концентрации препаратов смолы *Ferula tenuisecta* и эфирного масла *Citrus nobilis* (табл. 3).

Штамм *Botrytis cinerea*, поражающий *Archangelica decurrens*, был включен в испытание по отношению к антибиотическим веществам, полученным из *Ferula tenuisecta*, вследствие того, что мы не располагали ни одним организмом, поражающим это растение. Согласно данным Вемера (Wehmer, 1931), представители многих родов из семейства зонтичных, в том числе и Angelica, содержат умбеллиферон, производные которого обладают сильными антибиотическими свойствами.

Максимальное повышение роста у *B. cinerea* с *Archangelica decurrens* составляет 13,1% по сравнению с контролем, у *B. cinerea* с *Citrus nobilis* — 62,2%. Эти данные показывают, что использованные вещества несомненно служат своего рода дополнительным питанием для обоих штаммов

Таблица 3

Рост мицелия под влиянием препаратов смолы Ferula tenuisecta Korov. *и эфирного масла Citrus nobilis* Lour.
(средние данные из четырех повторностей)

Вариант	Концентрация (в *мл*)	Вес мицелия *Botrytis cinerea* Pers. (в *г* абсолютно сухого вещества)
с *Archangelica decurrens* Ldb.		
Контроль		0,2169
Смола	0,04	0,2152
Ferula tenuisecta	0,25	0,2276
Korov.	0,5	0,2453
	1,0	0,1970
с *Citrus nobilis* Lour.		
Контроль		0,0728
Эфирное масло	0,02	0,1027
Citrus nobilis Lour.	0,04	0,1087
	0,06	0,1122
	0,08	0,1181
	0,1	0,0858

гриба, подобно соединениям витаминно-гормонального действия. Кроме того, на основе этих же данных можно заключить и о более отчетливо выраженной специализации штамма *B. cinerea*, выделенного с *Citrus nobilis*. Что же касается *B. cinerea*, поражающего Archangelica, то вынести суждение о степени специализации этого штамма трудно, поскольку испытывался препарат вещества, полученного с *Ferula tenuisecta*.

Итак, задачей проведенных опытов являлось выяснение реакции полупаразитных и сапрофитных грибов на присутствие в среде препаратов антибиотических веществ из тканей свойственных и не свойственных им растений и субстратов.

На основе полученных результатов можно заключить, что организмы, приспособившиеся к развитию на растениях, вырабатывающих испытывавшиеся вещества, реагируют положительно на наличие последних в среде, стимулируя прорастание спор и рост мицелия. Грибы, выделенные с других растений, наоборот, в этом случае угнетаются. Следовательно, изучавшиеся антибиотики из высших растений, играя роль веществ дополнительного питания, могут иметь несомненное значение и в формообразовании патогенных организмов. В оценке действия антибиотических веществ превалирующее значение имеет их концентрация. Однако токсичность антибиотика для организма, приспособившегося к развитию на растении-продуценте, значительно слабее антибиотика, взятого с чуждого ему растения-субстрата.

Хемотропическая реакция на антибиотики. Такие представители вульгарной плесневой флоры, как пенициллы и ризопусы, выделенные с субстратов, содержащих изучаемые вещества, не теряли своей чувствительности к ним, несмотря на длительную культу-

ру на обычной питательной среде. Поскольку было обнаружено, что токсичность испытуемых антибиотиков по отношению к грибам определяется концентрацией антибиотика в среде, можно было предполагать, что эти вещества обладают хемотропическим эффектом. В хемотропизме имеет большое значение концентрация вещества, степень которой может определить тот или иной характер явления. Проведенные опыты подтвердили это предположение. Наиболее отчетливо проявляли хемотропизм *Rhizopus nigricans*, выделенный с *Malus communis*, и *Botrytis cinerea* — с плодов *Citrus nobilis*. Грибы обнаруживали положительную хемотропическую реакцию на оптимальные концентрации веществ из свойственных им растений и отрицательную реакцию — в ответ на угнетающие концентрации этих же веществ или веществ из чуждых им растений.

Хемотропическая активность антибиотиков определялась следующим образом. Стеклянный капилляр с постоянным количеством раствора вещества (0,05 *мл*) определенной концентрации помещали в чашку Петри на поверхность питательной среды Чапека. Затем в двух местах, по обе стороны капилляра, на одинаковом расстоянии от его концов производили посев испытуемого тест-объекта. По прошествии 1—2 суток в зависимости от скорости роста гриба можно было обнаружить реакцию нарастающей зоны гифов мицелия на испытуемое вещество. В случае положительного хемотропизма гифы гриба в процессе роста устремлялись к концам капилляра, при отрицательном — отклонялись, образуя стерильные, не занятые мицелием участки поверхности среды по обоим концам капилляра.

Действие антибиотиков на дыхание. Для наиболее полной характеристики реакции грибов на антибиотические вещества была проведена серия опытов по выяснению их действия на дыхание ряда тест-объектов. Качественные и количественные показатели дыхания определяли манометрическим методом посредством аппаратов Баркрофта. Методика опытов была следующей: из мицелиальной пленки 10-дневной культуры гриба на среде Чапека вырезали пробочным сверлом отдельные диски. Их помещали в бюксы с неагаризированной средой Чапека, к которой добавляли испытуемое вещество в оптимальной концентрации для специализированного гриба и угнетающей — для неспециализированного. Контролем служили показатели дыхания объекта на среде Чапека. Определения вели через 1, 5 и 24 часа выдерживания мицелия гриба в указанных растворах при температуре 20° (табл. 4 и 5).

Таблица 4

Влияние антибиотических веществ на дыхание Botrytis cinerea Pers. с *Archangelica decurrens* Ldb.

Экспозиция	Интенсивность дыхания (в *мг* O_2 в 1 час на 1 *г* сырого вещества мицелия)		
	Контроль	Смола Ferula	Эфирное масло Citrus
1 час	0,1503 (*ДК*=1)*	0,4394 (*ДК*=1)	0,0893 (*ДК*=1)
5 часов	0,2710	0,6063	0,0598
24 часа	0,2631 (*ДК*=1)	0,7432 (*ДК*=1)	0,0500 (*ДК*=1)

* *ДК* — дыхательный коэффициент.

Данные табл. 4 и 5 позволяют заключить, что дыхание мицелия обоих грибов под влиянием оптимальных концентраций веществ из тканей их растений-хозяев резко стимулируется. Качественная же сторона дыха-

Таблица 5

Влияние антибиотических веществ на дыхание
Penicillium expansum Link с *Malus ioensis* (Wood) Brit.

Экспозиция	Интенсивность дыхания (в мг O_2 в 1 час на 1 г сырого вещества мицелия)		
	Контроль	Воск Malus	Смола Ferula
1 час	0,1421 (*ДК*=1)	1,0366 (*ДК*=1)	0,1617 (*ДК*=1)
5 часов	0,1643	1,2661	0,1215
24 часа	0,6793 (*ДК*=1)	4,1141 (*ДК*=1)	0,2399 (*ДК*=1)

ния при этом остается неизменной, так как дыхательные коэффициенты не меняют своего значения. По-видимому, активация дыхания — прямое следствие повышения уровня процессов синтеза в мицелии гриба. Об этом можно заключить, сопоставляя результаты опытов с данными, характеризующими ростовую реакцию гриба на антибиотические вещества. Последние, несомненно, несут функцию дополнительных факторов роста в отношении приспособившихся к ним организмов. Вопрос же о механизме их действия остается открытым.

Угнетающие концентрации веществ, полученных из чуждых грибам растений, вызывают заметную депрессию интенсивности дыхания, но тоже не меняют качественной стороны этого процесса.

Таким образом, при действии на мицелий эти вещества даже в угнетающей концентрации обладают весьма мягким, так сказать мезостатическим, действием. Опыты выявили также специфику реакции *Penicillium expansum* с *Malus ioensis*, заключающуюся в резком подъеме интенсивности дыхания при экспозиции мицелия в растворах 24 часа. Это можно объяснить началом массового прорастания конидий гриба, так как употребляемый для опыта мицелий этого объекта обильно спороносил. При переносе на новую питательную среду споры получили возможность прорастания. Эти данные позволяют предполагать существование количественных (а может быть, и качественных) различий в реакции на антибиотические вещества у спор и мицелия гриба. Некоторые наблюдения на этот счет мы уже отмечали выше.

Изучение дыхания спор гриба под влиянием антибиотических веществ осуществлялось следующим образом. В качестве объектов были исследеваны обильно спороносящие штаммы *Penicillium expansum* с *Malus ioensis* и *P. italicum* с *Citrus nobilis*. Споры гриба наносили тонким слоем кисточкой на диски из фильтровальной бумаги, увлажненные раствором испытываемого вещества. Затем диски помещали в бюксы с плотно закрывающимися крышками. Дыхание прорастающих спор определяли через 24 часа. При проведении этого опыта необходимо было учитывать вес массы спор, вносимой в сосудик манометра. Примененный нами способ позволил это сделать с минимальными погрешностями. Вес спор определялся по разности между весом диска со спорами и первоначальным весом пустого диска.

Условия опыта по сравнению с предыдущими были несколько изменены: препарат вещества из тканей растения-хозяина испытывали в двух концентрациях: токсической и в виде насыщенного водного раствора. Контролем служили определения интенсивности дыхания спор, прорастающих в воде (дисках, смоченных водой). Параллельно мы учитывали также

ростовую реакцию ростковых трубок спор под влиянием испытуемых веществ (табл. 6 и 7).

Таблица 6

Влияние антибиотических веществ на интенсивность дыхания и рост ростковых трубок спор Penicillium expansum Link, *выделённого с Malus ioensis* (Wood) Brit.

	Контроль	Воск Malus		Смола Ferula
		оптимальная концентрация	насыщенный раствор	
Интенсивность дыхания (в *мг* O_2 в 1 час на 1 *г* воздушносухого вещества спор)	6,2839	5,5648	10,4320	53,1627
Длина ростковых трубок (в μ)	30,5	165,0	17,5	14,0

Таблица 7

Влияние антибиотических веществ на интенсивность дыхания и рост ростковых трубок Penicillium italicum Wehm., *выделенного с Citrus nobilis* Lour.

	Контроль	Эфирное масло Citrus		Смола Ferula
		оптимальная концентрация	насыщенный раствор	
Интенсивность дыхания (в *мг* O_2 в час на 1 *г* воздушносухого вещества спор)	2,6080	1,5648	41,1725	1,3040
Длина ростковых трубок (в μ) . .	55,0	230,0	15,6	38,5

Данные табл. 5 и 6 показывают, что интенсивность дыхания спор *Penicillium expansum* в 44 раза выше, чем у мицелия (данные контрольных определений). Максимальное повышение интенсивности дыхания наблюдается у этого объекта под влиянием смолы *Ferula tenuisecta*. Интенсивность дыхания спор под влиянием оптимальной концентрации воска *Malus ioensis* почти не отличается от показаний контроля. Значительно повышается дыхание под влиянием насыщенного раствора препарата воска *Malus ioensis*. Особенный интерес приобретают эти результаты при сопоставлении с данными по учету ростовой реакции прорастающих спор. Максимальный прирост обнаружен у ростковых трубок спор в варианте с оптимальной концентрацией препарата воска, значительно меньшей длины они достигли в контроле и, наконец, минимальный рост наблюдался в варианте насыщенного раствора препаратов воска и смолы.

Подобные результаты были получены и с другим объектом, *Penicillium italicum* с *Citrus nobilis*, с тем лишь различием, что максимальный подъем дыхания и минимальная ростовая реакция наблюдались под действием насыщенного «раствора» препарата эфирного масла *Citrus nobilis*. Смола *Ferula tenuisecta* на этот объект действовала, очевидно, менее токсически, так как интенсивность дыхания снижалась, а ростовая реакция лишь немногим уступала контрольным определениям.

Данные этого опыта также свидетельствуют о том, что изучавшиеся антибиотические вещества повышают синтетическую продуктивность приспособившегося к ним организма. В низких концентрациях они стимулируют прорастание спор и рост ростковых трубок гриба. Дыхание в этих случаях происходит достаточно экономно и продуктивно. Действие этих веществ аналогично тому, что наблюдалось ранее при действии растительных автолизатов на развитие некоторых фитопатогенных грибов (Талиева, 1958).

Токсические концентрации антибиотических веществ (как в отношении специализированных к ним организмов, так и неспециализированных) истощают запасные ресурсы спор на непроизводительное дыхание, которое идет по типу патологического. Следствие этого — ничтожная ростовая реакция спор при прорастании или ее полное отсутствие. Прорастают, очевидно, лишь единичные споры, обладающие большими энергетическими ресурсами. Им-то и принадлежит будущее в смысле возможности адаптации к такого рода веществам.

Высказанное соображение может до некоторой степени служить объяснением защитной функции этих веществ.

Действие антибиотиков на рост растений и прорастание семян. Насыщенные водные растворы антибиотиков были разбавлены в 10, 100 и 1000 раз. Растворами заполняли химические стаканы емкостью 250 *мл*, закрывавшиеся сверху парафинированной марлей с отверстиями. Проростки маша (*Phaseolus aureus* Roxb.) с корешком длиной 15—18 *мм* переносили на марлю. Предварительно измеренный корешок через отверстие в марле погружали в раствор. Контролем служила дистиллированная вода. Через сутки производили промер длины корешков и подсчитывали их суточный прирост. Во всех случаях рост в опытных растворах и в воде был одинаков.

Таким образом, растворы антибиотиков оказались совершенно индифферентными по отношению к машу.

По наблюдениям А. В. Попцова (1959), семена белой и сарептской горчицы (*Sinapis alba* L. и *S. juncea* L.) характеризуются высокой чувствительностью к наличию в среде токсических веществ и не прорастают даже при незначительных концентрациях последних. Испытанные А. В. Попцовым эти антибиотики не оказали никакого действия на прорастающие семена горчицы. Результаты опытов приводят нас к выводу, что изучаемые антибиотики не оказывают влияния на рост растения и прорастание семян.

ВЫВОДЫ

1. Токсичность антибиотиков из высших растений по отношению к сапрофитным и полупаразитным грибам определяется концентрацией антибиотика в среде. Токсичность антибиотика для организмов, приспособившихся к развитию на растении-продуценте, значительно слабее токсичности антибиотика, полученного из чуждого им растения.

2. Значение исследованных антибиотических веществ как веществ, защитных для растения, наиболее отчетливо проявляется в отношении спор патогенных грибов. Защитная функция этих веществ проявляется в угнетении развития мицелия, патологической активации дыхания прорастающих спор и, как следствие этого, в истощении запасных ресурсов последних.

3. Исследованные нами антибиотические вещества играют роль веществ дополнительного питания для организмов, приспособившихся к развитию на растениях-продуцентах этих веществ. Следовательно, такого рода

вещества могут иметь значение одного из факторов специализации фитопатогенных организмов.

4. На рост высших растений и прорастание семян изученные антибиотики влияния не оказали.

ЛИТЕРАТУРА

Кирьялов Н. П., Литвинов М. А., Мохнач В. О. и Наугольная Т. Н. Гальбановая кислота и ее производные как новые антибиотики растительного происхождения. Бот. журн., т. 44, № 1, 1959.

Попцов А. В. О применении биологического метода при определении пригодности почвенных смесей для выращивания растений. Бюлл. Гл. бот. сада, вып. 35, 1959.

Талиева М. Н. Влияние факторов роста (бактериальных витаминов) на развитие видов Botrytis в связи с их специализацией. Докл. АН СССР, т. 121, № 4, 1958.

Martin J. T. Studies on the natural protective covering of plants. I. Plant wax in the relation to resistance to infection by fungi. Rep. agric. Hort. Res. Sts. Bristol, 1957.

Wehmer V. Die Pflanzenstoffe. II Aufl. Jena, 1931.

Главный ботанический сад
Академии наук СССР

БИОЛОГИЯ ПРОРАСТАНИЯ СЕМЯН МЫЛЬНЯНКИ АПТЕЧНОЙ

А. В. Попцов

Семена мыльнянки аптечной (*Saponaria officinalis*), подвергшиеся при посеве ранней весной действию заморозков, дают обильные всходы. Проращивание этих семян при постоянной температуре 20° в течение года дало всхожесть всего 3% (Kinzel, 1920). Проращивание при переменной температуре 20—30° в течение 28 дней дало «в лучшем случае» 8% (Gentner, 1925). Н. А. Львов и С. В. Яковлева (1930) получили при 20—30° за 43 дня 12,8% всхожести.

Первый же наш опыт проращивания семян мыльнянки, собранных в 1957 г. на участке Главного ботанического сада Академии наук СССР, показал, что для прорастания их требуется резко колеблющаяся температура. При постоянной температуре в 5, 12, 20, 25, 30, 35° в течение 25 дней не было получено ни одного проростка, а при 40° — 1%. При переменной температуре 20—30° на свету проросло 3%, а в темноте —17%, при 20—40° — 8% и при 5—30° — 94% семян. Опыт с другим образцом при температуре 20—30° дал на свету 17%, в темноте — 34%. Поскольку свет явно тормозил прорастание, все дальнейшие опыты проводились в темноте.

Прорастание семян мыльнянки в сильнейшей степени зависит от температурных условий, поэтому мы провели испытание образца, собранного в 1958 г., при следующих комбинациях переменной температуры: 15° (16 час.) — 30° (8 час.), 25° (8 час.) — 30° (16 час.), 12° (8 час.) — 30° (16 час.), 10° (16 час.) — 30° (8 час.), 10° (6 час.) — 30° (18 час.), 10° (4 часа) — 30° (20 час.), 10° (2 часа) — 30° (22 часа), 5° (8 час.) — 30° (16 час.), 2° (8 час.) — 30° (16 час.).

Было испытано прорастание семян также и при постоянных температурах: 15, 25, 30 и 35°, но ни при одной из них прорастания за 24 дня не наблюдалось. Разные сочетания переменной температуры, за исключением 25—30°, когда прорастания не наблюдалось, дали высокую всхожесть — от 82 до 90%. Из этого опыта можно сделать следующие выводы.

1. Интервал 5° между показателями температуры совершенно недостаточен; незначительные результаты дает и интервал 10°.

2. Высокая всхожесть обеспечивается, начиная с интервала 15°. Бо́льшие разрывы дают еще лучшие результаты.

3. При высокой температуре семена следует выдерживать больший срок, причем даже двухчасовой перерыв высокой температуры (в опыте 30°) обеспечивает всхожесть (88%). При температуре 10° в течение 4 часов была получена наивысшая всхожесть (92%).

Дополнительные опыты, в которых вместо 30° применялась температура 35°, не показали особых преимуществ.

Выясненные этими опытами условия прорастания семян, собранных в Главном ботаническом саду, могли быть и иными для семян, собранных в друих районах. Кроме того, была не исключена возможность наличия форм, семена которых имеют несколько другую биологию прорастания. Для установления возможных отличий в этом отношении было выписано около 30 образцов семян из отечественных и зарубежных ботанических садов. Некоторые образцы содержали невсхожие или маловсхожие семена и были выбракованы. Результаты испытания остальных представлены в табл. 1. Испытания проводились по одной схеме, включающей четыре постоянных и четыре переменных температуры с узким, средним и широким интервалом между показателями. При более низкой температуре семена выдерживали 8 часов, при более высокой — 16 часов. Число проросших семян учитывали ежедневно. Некоторые образцы содержали мало семян, и в этих случаях число вариантов было сокращено до четырех.

Несмотря на довольно разнообразную картину прорастания, можно во всех случаях наблюдать закономерное повышение всхожести от постоянных температур к переменным, а среди последних — с увеличением интервала между высокой и низкой температурой. Из постоянных температур только при 35° в некоторых случаях наблюдалась заметная всхожесть (20 и 28%). Такая температура часто давала лучшие результаты, чем переменная с небольшим интервалом (25—30°). Наименьшей требовательностью к температурным условиям выделялись семена, полученные из Глазго. Результаты опыта не позволили установить какую-либо связь или зависимость между биологией прорастания и местом репродукции семян. Полученный материал дает право считать, что условиями для определения всхожести семян мыльнянки являются темнота и резко переменная температура 5—30° или 10—30° с бо́льшим периодом для высокой температуры. При всех условиях прорастание было растянутым, и поэтому срок определения всхожести составлял 25—30 дней.

Однако вызывает сомнение недостаточно высокая всхожесть у некоторых образцов (Москва, Ботанический сад I Медицинского института, Ярославль, Тарту, Грейфсвальд, Берн, Безансон). Из этого числа только образец из Ярославля был испытан при 12—30 и 5—30°, остальные же образцы только при 12—30°. Это имеет существенное значение: так, образец из Главного ботанического сада (1958 г.) при 12—30°дает всхожесть 70%, а при 5—30°— 94%, образец из Дортмунда — соответственно — 88 и 96%. В этих случаях можно быть уверенным, что всхожесть выявлена полностью или почти полностью. Для указанных же выше образцов трудно

Таблица 1

Всхожесть (в %) семян Saponaria officinalis различного происхождения
(при разных температурных условиях проращивания)

Происхождение	Температура (в °С)							
	20	25	30	35	25—30	20—30	12—30	5—30
Москва, Главный ботанический сад. 1957 г.	0	0	0	0	—	17	—	94
То же, 1958 г.	0	0	0	0	18	46	70	96
То же, 1959 г.	0	0	0	0	4	70	90	97
Москва, Ботанический сад I Медицинского института	0	—	0	—	4	—	88	—
Москва, Всесоюзный институт лекарственных растений (ВИЛАР)	0	0	0	14	0	14	96	100
Ярославль, Педагогический институт	0	2	4	14	12	47	73	68
Томск, Медицинский институт	0	2	2	20	10	78	100	100
Новосибирск, Сибирский ботанический сад	0	0	0	6	4	79	96**	93**
Киев, Ботанический сад Государственного университета	0	0	6	14	6	85	92*	90**
Тарту, Ботанический сад Государственного университета	0	—	5	—	20	—	75*	—
Рига, Ботанический сад Государственного университета	2	—	4	—	2	—	98	—
Польша, Краков	0	0	0	14	2	14	94	96
» Познань	0	0	2	2	2	70	100	100
» Лодзь	0	0	0	0	2	36	98	92*
» Белосток	0	—	10	—	4	—	98	—
ГДР, Грейфсвальд	0	—	0	—	0	—	100	—
» Грейфсвальд, Агробиологический институт	0	—	4	—	4	—	76	—
ФРГ, Дортмунд	0	2	0	18	12	64	88	96
» Бремен	0	0	0	0	2	72	100	98
Швейцария, Берн, Фармацевтический институт	0	—	0	—	2	—	80	—
Швейцария, Берн, Университет	0	—	0	—	0	—	100	—
» Женева	0	—	2	—	0	—	100	—
Франция, Дижон	0	0	0	28	0	54	100	100
» Безансон	0	—	2	—	2	—	64	—
Англия, Глазго	0	4	20	14	96	96	100	100

* Семена в остатке все загнившие.

** Семена в остатке частью загнившие.

решить вопрос о причинах более низкой всхожести. Это могло быть вызвано или недостаточно подходящими условиями проращивания, или пониженной жизнеспособностью данного образца.

Проверка жизнеспособности непроросших семян после окончания проращивания не всегда дает правильные результаты, так как мертвые семена мыльнянки к концу испытания по цвету и консистенции ядра семени мало отличаются от жизнеспособных. Мы убедились в этом на двух образцах, семена которых не прорастали ни при каких комбинациях температур и в то же время давали в остатке более половины здоровых на вид семян.

После двухмесячной стратификации эти семена при разных условиях проращивания вновь показали нулевую всхожесть. Поэтому можно предположить, что и у указанных образцов со всхожестью 60—80% эта последняя — результат их качества, а не следствие несоответствия условий проращивания требованиям семян.

Кинцель (Kinzel, 1920) и Гентнер (Gentner, 1925) указывали, что «промораживание» семян мыльнянки стимулирует их прорастание. В наших опытах непосредственное промораживание, т. е. воздействие отрицательными температурами на набухшие семена, оказалось безрезультатным; поэтому были поставлены опыты со стратификацией семян, т. е. с выдерживанием их во влажном состоянии в течение известного срока при низких, но положительных температурах.

Один из опытов был поставлен таким образом, чтобы учесть влияние на прорастание семян длительности стратификации, ее температурных условий, а также подсушивания семян после стратификации. Стратифицированные семена проращивали при разных температурах, всхожесть определяли за 10 дней (табл. 2).

Наиболее эффективной температурой стратификации оказалась самая низкая (2—3°)[1]. Даже при 5—6° получались худшие результаты. Эти различия проявляются наиболее отчетливо при более затрудненных условиях прорастания: при 18°, при 8—18° и отчасти при 25°. Однако стратификация даже при 8—12° не была безрезультатной: при благоприятных условиях, т. е. при высокой температуре (30°) и, в особенности, при переменной температуре (20—30°), всхожесть при всех вариантах стратификации становилась за 10 дней практически одинаково высокой. За это время нестратифицированные семена не всходили. Характерно, что подсушивание после стратификации (как полное, так и частичное) значительно сильнее повлияло на всхожесть семян последних вариантов стратификации, т. е. при 8—9 и 11—12°.

Таким образом, создается впечатление, что качественные изменения, происходящие в семенах в результате стратификации при разных температурах, идут, по всей вероятности, в одном направлении. Скорость же этих изменений (процессов, лежащих в их основе) закономерно возрастает от высоких к низким температурам. Поэтому если сравнить далее прорастание семян, стратифицированных при низких температурах, при постоянной температуре 18° и при переменной температуре 8—18°, то оказывается, что даже четырехмесячная стратификация не устранила полностью потребности семян мыльнянки в переменных температурах. В то же время последний вариант условий прорастания (8—18°) приближается к условиям весеннего посева.

Поэтому результаты опытов дают основание рассматривать стратификацию как способ, обеспечивающий дружные и полные всходы мыльнянки при весеннем посеве, и в то же время дополняют общую картину биологии прорастания ее семян. Именно потребность в переменных температурах с более длительным периодом температуры порядка 30° и вместе с тем замедленность прорастания даже в этих условиях ограничивают возможность прорастания семян с осени. Осенние же и весенние пониженные температуры создают фон для прохождения в семенах процессов, подготавливающих их для быстрого прорастания весной.

---

[1] Опыты со стратификацией в тающем снегу, т. е. при температуре около нуля, показали, что при низких температурах проращивания (5—20, 5—12°) семена, стратифицированные таким образом, прорастали скорее и давали более высокую всхожесть, нежели семена после стратификации при 2—3° такой же продолжительности.

Таблица 2

Влияние стратификации при разных температурах на всхожесть семян мыльнянки (в %)

Температура проращивания (в °С)	Условия стратификации (температура, °С)	Стратификация в продолжение $1^1/_2$ месяцев	Стратификация в продолжение 4 месяцев		
			влажные семена	слегка подсушенные семена	семена, подсушенные до воздушно-сухого состояния
18	2—3	50	72	64	73
	5—6	0	22	0	12
	8—9	0	0	0	4
	11—12	0	6	0	0
25	2—3	93	98	88	76
	5—6	45	86	24	20
	8—9	2	12	0	0
	11—12	4	36	0	0
30	2—3	78	99	100	100
	5—6	76	100	96	92
	8—9	70	92	84	44
	11—12	56	98	44	28
18—30	2—3	100	100	100	100
	5—6	98	98	100	100
	8—9	82	98	85	64
	11—12	82	98	60	72
8—18	2—3	—	100	96	100
	5—6	—	98	92	96
	8—9	—	4	0	0
	11—12	—	4	0	0

В одном из опытов со стратификацией при 2—3° после 4—4½ месяцев выдерживания семян на холоду было отмечено частичное прорастание: в одном образце — до 10%, в другом — до 15%, тогда как в остальных образцах проросших семян не было. Это напоминает поведение семян березы, требующих высокой температуры для прорастания и в то же время прорастающих во время длительной стратификации (Weiss, 1926), а также семян череды (*Bidens frondosa*) и кок-сагыза (*Taraxacum kok-saghyz*). У последних отмечаются два максимума всхожести при высоких (25—30°) и при низких (2—6°) температурах, тогда как в интервале между ними всхожесть значительно ниже, вплоть до того, что у свежесобранных семян она может при 13—14° равняться нулю (Попцов, 1952). Определенную роль в затрудненном прорастании семян мыльнянки играет семенная кожура. Обработка серной кислотой в течение 1 минуты (бо́льшие сроки убивали семена) дала 60% всхожести при 30° и 82% — при 20°. Всхожесть от 76 до 96% (для разных образцов) при 30° и 28—50% — при 20° была получена также и в результате надрезания оболочки. В небольшом количестве семена прорастали в этом случае даже при 12°. Во всех случаях прорастание было замедленным. Двухсуточное промывание семян в проточной воде было безрезультатным. Активированный уголь в качестве субстрата не дал никаких преимуществ по сравнению с фильтровальной бумагой. Применение таких стимуляторов, как тиомочевина или гиббереллин, также не дало результатов.

ВЫВОДЫ

1. Для прорастания семян мыльнянки аптечной требуются переменные температуры. Наиболее благоприятны сочетания с бо́льшими амплитудами колебаний и с бо́льшим периодом для более высокой температуры. Воздействие на набухшие семена низких положительных температур в течение известного времени весьма положительно отражается на последующем их прорастании: они приобретают способность быстро и дружно прорастать, требовательность их к температурным условиям прорастания в сильной степени снижается. Эти особенности биологии прорастания семян мыльнянки носят приспособительный характер.

2. Для определения всхожести семян мыльнянки аптечной могут служить следующие условия: переменная температура 5—30° или 10 — 30° с большим периодом выдерживания при 30°, проращивание в темноте, срок проращивания — 30 дней.

3. В качестве способа предпосевной подготовки для получения дружных и полных всходов при весеннем посеве может быть использована двух-трехмесячная стратификация при температуре 2—3° или в тающем снегу.

ЛИТЕРАТУРА

Львов Н. А., Яковлева С. В. Исследования семян лекарственных и душистых растений. Тр. по прикладной ботанике, генетике и селекции, т. 22, вып. 1, 1930.

Попцов А. В. О значении кожуры в прорастании семян. Бюлл. Гл. бот. сада АН СССР, вып. 11, 1952.

Gentner G. Die Präfung der Gemüse-, Gewürz- und Arzneisämereien auf ihre Gebrauchswert. Angew. Bot., Nr. 7, 1925.

Kinzel W. Frost und Licht als beeinflussende Kräfte bei der Samenkeimung, Nachtrag II. Stuttgart, 1920.

Weiss F. Seed germination in the gray birch, *Betula populifolia*. Amer. J. Bot., 1926, vol. 13, No 10.

Главный ботанический сад
Академии наук СССР

ВЛИЯНИЕ СТРАТИФИКАЦИИ НА ВСХОЖЕСТЬ ТРУДНОПРОРАСТАЮЩИХ СЕМЯН ДИКОРАСТУЩИХ ЗЛАКОВ

А. М. Овеснов

Воздействием низкой температуры на влажные семена для ускорения прорастания и повышения их всхожести пользуются с давних пор в практике плодоводства и лесоводства. Этот прием предпосевной обработки семян называют стратификацией.

Большинство исследователей считает, что в условиях влажной среды и низкой температуры в семенах протекают процессы дозревания. Это прерывает состояние покоя семян, и после перенесения их в условия более высокой температуры они быстро и дружно прорастают. Однако многие авторы считают, что во время стратификации семена проходят стадию яровизации или стадию развития, близкую к ней (Самофал, 1938; Пискарев, 1938, и др.). В последнее время высказано предположение, что стратификация представляет собой медленное прорастание семян при низкой температуре (Попцов, 1954). Таким образом, сущность стратификации недостаточно ясна. Поэтому исследования, касающиеся существа биохимических процессов в стратифицирующихся семенах, и выявление новых групп растений, семена которых нуждаются в стратификации, представляют научный и практический интерес.

Стратификация применяется главным образом для предпосевной подготовки семян древесных и кустарниковых пород. В последнее время этим методом пользуются также для ускорения прорастания труднопрорастающих семян некоторых травянистых растений.

Среди дикорастущих злаков имеется много видов, семена которых отличаются замедленным, трудным прорастанием. Семена всех дикорастущих злаков обладают более или менее длительным периодом покоя, не одинаковым у разных видов. Например, семена тимофеевки луговой, овсяницы луговой, лисохвоста лугового имеют короткий покой. Их послеуборочное дозревание проходит успешно при сухом хранении и длится $1^1/_2$—2 месяца. После дозревания они быстро и дружно прорастают в широком температурном диапазоне. Семена пырея ползучего, пойменных форм костра безостого, канареечника, мятлика лугового и других растений при обычном амбарном или лабораторном хранении дозревают в течение 5—7 месяцев и даже после этого срока более или менее успешно прорастают только при определенной температуре. При этом часть семян, иногда значительная, все же не прорастает, но такие семена остаются жизнеспособными. Наконец, семена многих злаков, особенно лесных, в условиях сухого хранения или полностью не могут пройти послеуборочного дозревания и при любой температуре проращивания дают низкий процент всхожести (коротконожка лесная, бор развесистый, ежа сборная, овсяница исполинская и др.), или почти не прорастают (овсяница лесная, манник водный).

В поисках приемов, ускоряющих всхожесть труднопрорастающих семян дикорастущих злаков, было испытано действие на семена низкой положительной температуры. Для этого семена помещали на влажный фильтр и выдерживали в течение разных сроков в холодильнике (1—3°) или в слабо отапливаемом помещении (10—14°).

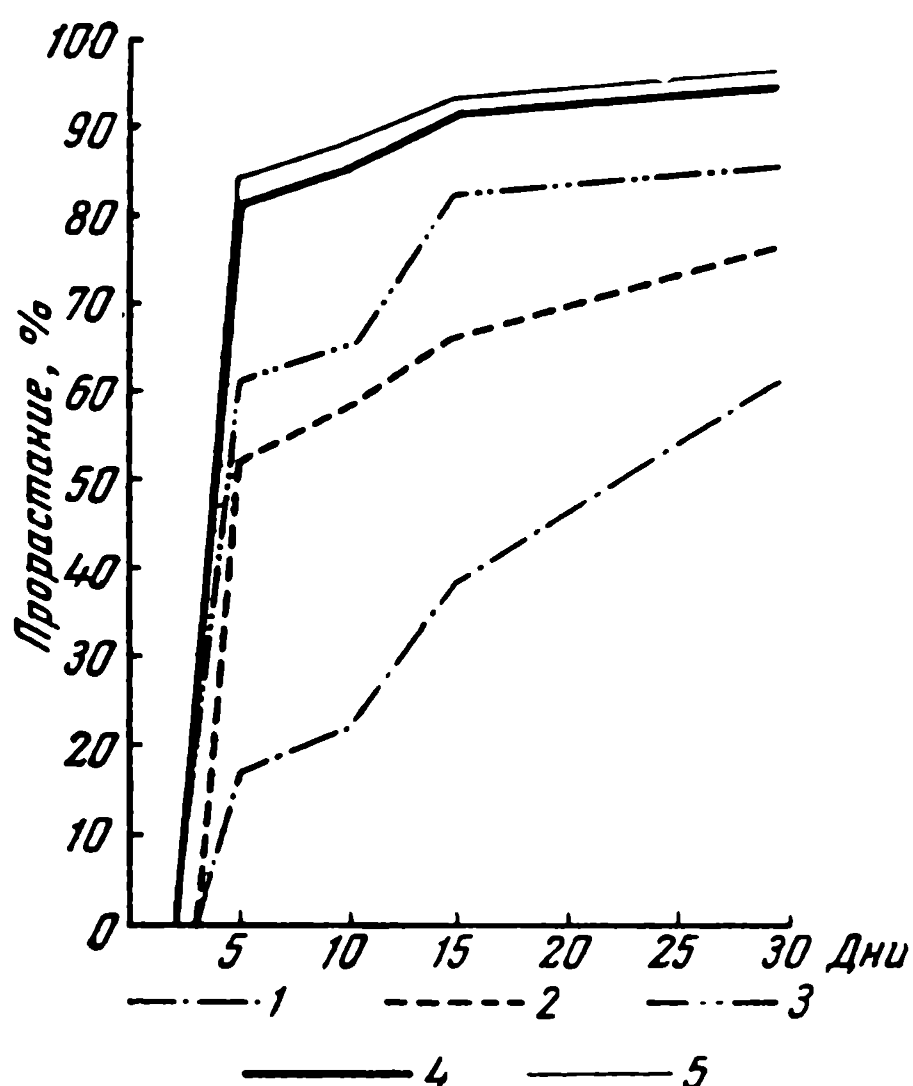
Приемы стратификации семян злаков, по-видимому, ранее не описывались. Отмечалось, что свежеубранные семена хлебных злаков прора-

Таблица 1

Влияние 45-дневной стратификации при температуре 1—3° на всхожесть семян и рост проростков дикорастущих злаков

Растение	Температура проращивания (в °С)	Проросло (в %)				Длина проростков на 10-е сутки (в *мм*)			
		без стратификации		стратифицированные		без стратификации		стратифицированные	
		5 дней	15 дней	5 дней	15 дней	стебель	корень	стебель	корень
Agropyron repens (пырей ползучий)	15—20	0	4	61	94	—	—	—	—
	20—30	86	97	98	100	80	65	85	74
Agrostis alba (полевица белая)	14—16	56	64	92	92	29	5	33	4
Anthoxanthum odoratum (душистый колосок)	14—16	0	60	28	68	28	10	35	9
Brachypodium silvaticum (коротконожка лесная)	14—16	0	2	26	74	—	—	—	—
Bromus inermis (костер безостый)	14—16	0	96	38	100	20	36	72	56
	20—30	52	90	92	96	67	64	66	63
Dactylis glomerata (ежа сборная)	14—16	0	0	27	48	—	—	—	—
Deschampsia caespitosa (щучка дернистая)	14—16	1	11	11	22	7	3	15	6
Digraphis arundinacea (канареечник)	14—16	0	0	2	2	—	—	—	—
	20—30	32	64	56	76	—	—	—	—
Festuca gigantea (овсяница исполинская)	14—16	0	8	60	74	15	26	32	36
F. pratensis (овсяница луговая)	14—16	26	72	100		39	31	63	38
	20—30	72	94	100		85	41	88	47
F. rubra (овсяница овечья)	14—16	0	88	68	100	26	14	35	20
F. silvatica (овсяница лесная)	14—16	0	0	0	66	—	—	—	—
Glyceria fluitans (манник наплывающий)	14—16	6	6	72	80	12	10	38	14
Milium effusum (бор развесистый)	14—16	0	22	0	32	3	3	5	8
Poa alpina (мятлик альпийский)	14—16	0	87	9	94	12	13	17	15
P. palustris (мятлик болотный)	14—16	0	58	54	58	23	16	24	11
P. trivialis (мятлик обыкновенный)	14—16	0	38	4	56	—	—	—	—
Roegneria fibrosa (регнерия волокнистая)	14—16	0	4	20	22	—	—	—	—
	20—30	94	100	100		74	56	80	61

стают при относительно низкой температуре, но предварительное выдерживание их в течение 3—10 дней при температуре от 0 до 10° сообщает им способность к прорастанию также и при относительно высокой температуре (Кретович, 1945). Период покоя свежеубранных семян мятлика лугового в опытах Спрейга (Sprague, 1940) был нарушен выдерживанием влажных семян при температуре 8° в течение 10—14 дней. Установлена положительная роль влияния резко переменной температуры на прорастание семян нескольких видов луговых злаков (Филимонов, 1953, и др.).



Влияние страптификации семян *Digraphis arundinacea* при температуре 1—3° на их прорастание:

1 — контроль; 2 — семена стратифицировались в течение 15 дней; 3 — то же, 30 дней; 4 — то же, 45 дней; 5 — то же, 60 дней

В наших опытах влиянию низкой положительной температуры подвергались семена 30 видов дикорастущих злаков. В большинстве случаев это вело к повышению энергии прорастания и увеличению всхожести семян. Особенно резко положительный эффект проявился при стратификации труднопрорастающих семян (табл. 1).

Особенно ярко влияние стратификации сказалось на энергии прорастания семян коротконожки лесной и овсяницы исполинской и на всхожести семян пырея ползучего, коротконожки лесной, ежи сборной, овсяницы исполинской, овсяницы лесной и манника наплывающего.

Стратифицированные семена дают более сильные проростки. Так, на 10-й день проращивания у проростков стратифицированных семян стебли были в 1,5—3 раза и корни в большинстве случаев на 10—15% длиннее, чем у проростков нестратифицированных семян.

Большое влияние на всхожесть и энергию прорастания оказывает продолжительность стратификации. При выдерживании в холодильнике семян канареечника в течение 15, 30, 45 и 60 дней и последующем проращивании их при 20—30° было установлено, что чем более продолжительна стратификация, тем более глубокое воздействие она оказывает на семена (см. рисунок). Однако поведение семян разных видов в этом отношении далеко не одинаково (табл. 2).

Опыты показали, что семена, имеющие неглубокий покой, например лисохвоста лугового, наилучший эффект дают при кратковременной стратификации (15—20 дней). При более длительном сроке стратификации у таких семян снижается энергия прорастания, а затем всхожесть семян и темп роста проростков. Для семян с глубоким покоем (канареечник, коротконожка лесная, овсяница исполинская и др.) лучшие результаты дает стратификация в течение 60 дней.

У дикорастущих злаков на стратификацию положительно отзываются семена не только свежеубранные, но и длительно хранившиеся (табл. 3).

Табл. 3 показывает, что даже у старых семян, почти потерявших жизнеспособность, подвергнутых во влажном состоянии воздействию низкой

Таблица 2

Влияние продолжительности стратификации при температуре 1—3° на прорастание семян дикорастущих злаков

Растение	Продолжительность стратификации	Температура проращивания (в ° С)	Проросло (в %) за: 5 дней	10 дней	15 дней	30 дней
Alopecurus pratensis (лисохвост луговой)	Контроль	20—30	77	88	92	92
	15 дней		93	95	97	97
	30 »		82	90	90	90
	60 »		78	86	86	86
Brachypodium silvaticum (коротконожка лесная)	Контроль	15—20	0	0	1	5
	20 дней		0	7	17	35
	30 »		47	74	77	84
	60 »		62	92	93	95
Dactylis glomerata (ежа сборная)	Контроль	20—30	0	4	45	60
	15 дней		39	69	83	91
	30 »		62	89	91	93
	60 »		24	92	92	100
Dactylis glomerata (ежа сборная)	Контроль	15—20	0	1	1	1
	15 дней		18	35	35	35
	30 »		27	43	43	43
	60 »		0	86	94	96
Digraphis arundinacea (канареечник тростниковидный)	Контроль	20—30	17	22	38	61
	15 дней		52	58	66	76
	30 »		61	65	82	85
	60 »		84	88	93	96
Digraphis arundinacea (канареечник тростниковидный)	Контроль	15—20	3	6	6	6
	15 дней		10	12	12	12
	30 »		11	13	15	19
	60 »		20	34	36	40
Festuca gigantea (овсяница исполинская	Контроль	20—30	0	0	10	70
	15 дней		40	74	88	94
	30 »		81	95	98	98
	60 »		81	95	96	96
Festuca gigantea (овсяница исполинская)	Контроль	15—20	0	0	6	40
	15 дней		7	20	21	61
	30 »		31	90	93	97
	60 »		64	99	—	—

Таблица 3

Влияние холодной стратификации (1—3°) на прорастание семян костра безостого (Bromus inermis) разного возраста (температура проращивания 20—30°)

Вариант опыта	Период хранения семян	Проросло (в %) за				Длина проростков на 10-й день (в мм)	
		5 дней	10 дней	15 дней	30 дней	стебель	корень
Без стратификации	5 месяцев	6	55	74	90	61	55
Стратифицированные	5 »	92	98	99	99	92	67
Без стратификации	3½ года	29	48	54	57	— *	—
Стратифицированные	3½ »	64	72	74	74	— *	—
Без стратификации	5½ лет	1	2	3	3	15	37
Стратифицированные	5½ »	10	16	16	16	53	49

* Измерение проростков не проводилось.

температуры, улучшаются посевные качества: повышается энергия прорастания, увеличивается всхожесть и развиваются более сильные проростки.

Таким образом, низкая положительная температура и значительная влажность способствуют нормальному прохождению послеуборочного дозревания семян дикорастущих злаков. Такая особенность выработалась у них в результате длительного процесса естественного отбора. Обладая периодом покоя, семена дикорастущих злаков предохраняют себя от преждевременного прорастания в неблагоприятное для этого время года. Подвергаясь осенью воздействию низких температур при достаточной влажности, они преодолевают покой и с наступлением тепла дружно прорастают.

Холодная стратификация не всегда дает наилучшие результаты. Для семян некоторых видов, например для манника водного, она может быть заменена теплой стратификацией (при 12—14°), а для других видов лучший эффект дает применение комбинированной (вначале теплой, а затем холодной) стратификации (табл. 4).

С практической стороны важно еще то, что семена дикорастущих злаков, у которых в процессе стратификации повысились энергия прорастания и всхожесть, не утрачивают этих качеств при последующем сухом хранении. Так, семена ежи сборной и овсяницы исполинской, прошедшие 40-дневную холодную стратификацию, проращивались в лабораторных условиях при 15—20° после трехмесячного сухого хранения. Ежа и овсяница в контроле имели энергию прорастания 2 и 2%, а всхожесть — 2 и 17%. В опыте энергия прорастания повысилась соответственно до 65 и 7%, а всхожесть — до 81 и 88%. Этот же опыт был повторен в полевых условиях. Всхожесть стратифицированных семян ежи превысила контроль в 8 раз, а овсяницы — в 3 раза.

Это показывает, что стратификацию трудно прорастающих семян дикорастущих злаков можно проводить заблаговременно, так как стратифицированные семена при дальнейшем хранении в обычных условиях не теряют приобретенных посевных качеств.

Таблица 4

Влияние теплой (12—14°) и холодной (1—3°) стратификации на прорастание семян дикорастущих злаков (температура проращивания 20—30°)

Растение	Способ стратификации		Проросло (в %) за:		
	Режим	Продолжительность (в днях)	5 дней	10 дней	15 дней
Bromus inermis (костер безостый)	Контроль	—	3	65	89
	Холодная	45	89	90	91
	Теплая и холодная	20 и 40	100	—	—
Dactylis glomerata (ежа сборная)	Контроль	—	1	24	50
	Теплая	30	15	60	76
	Холодная	30	38	60	71
	Теплая	60	35	86	90
	Холодная	60	53	83	86
	Теплая и холодная	30 и 30	79	94	95
Digraphis arundinacea (канареечник тростниковидный)	Контроль	—	55	80	85
	Теплая	30	95	95	95
	Холодная	30	97	97	97
	Теплая	60	92	98	—
	Холодная	60	91	100	—
	Теплая и холодная	30 и 30	94	97	—
Glyceria aquatica (манник водный)	Контроль	—	0	0	1
	Теплая	30	0	29	45
	Холодная	30	0	6	17
	Теплая	60	0	25	46
	Холодная	60	0	14	30
	Теплая и холодная	30 и 30	0	6	17
Festuca gigantea (овсяница исполинская)	Контроль	—	0	3	13
	Теплая	30	47	88	98
	Холодная	30	57	80	87
	Теплая и холодная	30 и 30	93	98	98

ВЫВОДЫ

1. Выявлено положительное влияние стратификации на ускорение прорастания и повышение всхожести семян 18 видов дикорастущих злаков. Стратификация труднопрорастающих семян дает повышение всхожести от 0—8 до 50—100%.

2. У стратифицированных семян развиваются более сильные проростки. На 10-й день проращивания стебель их в 1,5—3 раза, а корень — на 10—50% длиннее, чем у контрольных.

3. Семена большинства видов дикорастущих злаков проходят стратификацию при низкой температуре (1—3°). Однако для труднопрорастающих семян температура стратификации должна быть повышена до 10—14° или чередоваться (10—14 и 1—3°).

4. Семена злаков, у которых в процессе стратификации повысились энергия прорастания и всхожесть, последние не понижаются при последующем сухом хранении. Это позволяет проводить стратификацию заблаговременно.

ЛИТЕРАТУРА

Кретович В. Л. Физико-биохимические основы хранения зерна. М., Изд-во АН СССР, 1945.

Пискарев В. И. Проращивание семян, не прошедших периода покоя. За мичуринское плодоводство, 1938, № 5.

Попцов А. В. К вопросу о сущности стратификации. Бюлл. Гл. бот. сада АН СССР, вып. 19, 1954.

Самофал С. А. Яровизация многолетних лесных растений. В защиту леса, 1938, № 1.

Филимонов М. А. Повышение посевных качеств семян кормовых трав. М., Сельхозгиз, 1953.

Sprague V. G. Germination of freshly harvested seeds of several Poa species and *Dactylis glomerata*. J. Amer. Soc. Agron., vol. 32, 1940.

Естественно-научный институт
при Пермском государственном университете

ПЛАСТИДЫ В КЛЕТКАХ ГЕНЕРАТИВНЫХ ОРГАНОВ ОРХИДЕЙ

В. А. Поддубная-Арнольди

В последнее время мы уделяли большое внимание изучению эмбриональных процессов на живом материале и за короткий срок получили новые данные. Особенно детально удалось проследить строение и поведение пластид на разных фазах эмбрионального развития. Наличие пластид, в одних случаях бесцветных, в других — окрашенных, было обнаружено на разных фазах развития тычинки и пестика, пыльников и семяпочек, микро- и макроспор, мужских и женских гаметофитов и гамет, а также зародышей и проростков. При этом выяснилось, что пластиды играют важную роль не только в вегетативных, но и в генеративных органах, являясь очагами синтеза различных пластических, физиологически активных веществ, ферментов и витаминов.

При сравнении у некоторых орхидей пластид клеток околоплодника и плаценты с пластидами семяпочки оказалось, что последние несколько редуцированы. Они бесцветны, менее крупны и менее устойчивы, чем пластиды клеток околоплодника и плаценты. Однако как в клетках околоплодника и плаценты, так и в клетках семяпочки пластиды приурочены к наиболее жизнеспособным, физиологически активным клеткам, что указывает на их важную физиологическую роль. Примененная для исследования пластид гистохимическая методика помогла установить, что они являются очагами синтеза не только некоторых пластических веществ,

в первую очередь крахмала, жира и белка, но и разных физиологически активных веществ, витаминов и ферментов, как, например, аскорбиновая кислота, пероксидаза, цитохромоксидаза и т. д.

Вместе с тем постоянное скопление пластид вблизи утолщающихся оболочек клеток покровов семяпочек указывает на их роль в процессе утолщения оболочек. Пластиды в клетках семяпочки, по-видимому, не только прилипают к оболочкам клеток, но и сливаются с ними, увеличивая таким образом толщину клеточных оболочек, т. е. наблюдается целлюлозное перерождение вещества пластид (Александров, 1954). Мы исследовали строение и поведение пластид у нескольких орхидей, особенно детально в клетках семяпочек *Cypripedium insigne* и *Calanthe Veitchii*. На ранних фазах развития семяпочек пластид в их клетках немного и они очень мелки, но постепенно, по мере развития семяпочек, число пластид и их размеры значительно увеличиваются (рис. 1, *а*, *б*), достигая иногда огромной величины (рис. 2, *а*). Наряду с пластидами в клетках покровов семяпочки иногда присутствуют палочкообразные включения (рис. 1, *в*, *г*), природа которых осталась невыясненной. Форма пластид в генеративных органах, как и в вегетативных, округлая или слегка овальная. Частое расположение пластид, особенно в момент их размножения, в непосредственной близости к ядру (рис. 1, *а*, *д*; рис. 2, *б—г*), по-видимому, указывает на связь пластид с ядром и подтверждает их важное значение в метаболизме клетки.

Деление пластид, как и хондриосом, происходит путем перешнуровывания, что неоднократно наблюдалось при изучении семяпочек на живом материале (рис. 1, *д*; рис. 2, *б*, *в*). При этом перед делением пластиды сильно увеличиваются в размерах и приобретают гантелеобразную форму. Наряду с делением пластид на поздних фазах развития семяпочки наблюдается их соединение, слияние и распадение (рис. 2, *г*, *е*; рис. 3, *а—и*). Явления слияния и слипания пластид и распадение их на отдельные частицы, обнаруженные в клетках семяпочек орхидей, напоминают агглютинацию и дезагглютинацию пластид, описанные В. Г. Александровым (1954). На представление о наличии целлюлозного перерождения пластид наталкивает картина, подобная изображенной на рис. 3, *ж*.

Состояние пластид в вегетативных и генеративных органах орхидей весьма изменчиво. Пластиды то увеличиваются в размерах и числе, то уменьшаются, то сливаются, то распадаются, то синтезируют одни вещества, то другие. Кроме того, один тип пластид при соответствующих условиях превращается в другой; так, например, бесцветные пластиды превращаются в хлоропласты, что указывает на их родственное происхождение.

Что касается вопроса о взаимоотношениях между хондриосомами и пластидами, то вернее всего предположить, что пластиды возникают не из хондриосом, как думают некоторые исследователи, а из пропластид, которые хотя и очень похожи на хондриосомы по форме и величине, но не тождественны им. В отличие от хондриосом, остающихся мельчайшими тельцами, пропластиды могут постепенно увеличиваться в размерах и образовывать более или менее крупные пластиды или хлоропласты, которые, достигнув определенных, иногда значительных размеров, делятся путем перешнуровывания. По мере роста и развития семяпочек в их покровах количество пластид и образующегося в них крахмала, белка и жира сначала увеличивается, а затем с момента образования в зародышевых мешках зародыша начинает снижаться и ко времени созревания семян в кожуре семени не только не остается следов пластид с продуктами их жизнедеятельности, но и ядер (рис. 3, *к*).

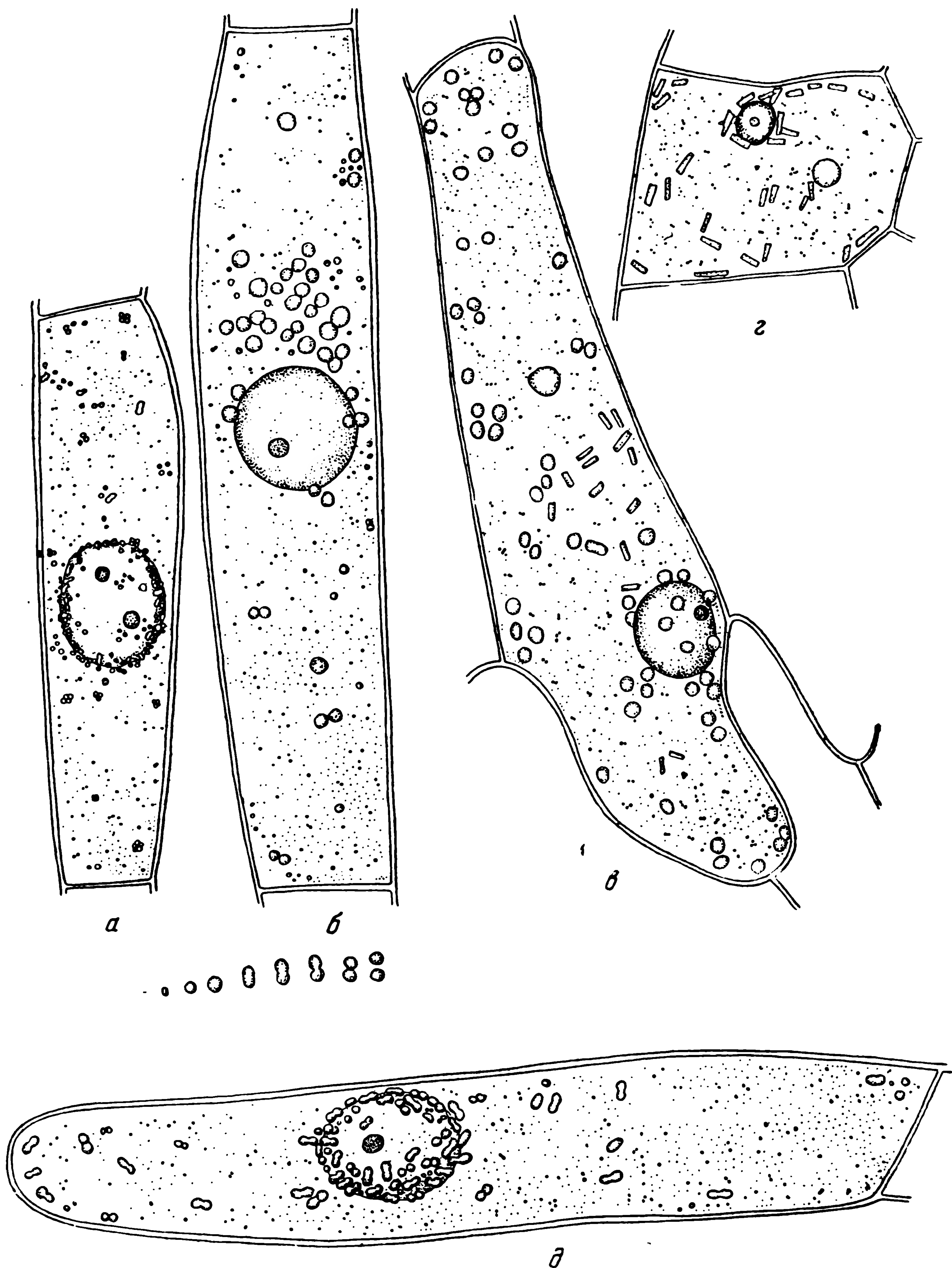


Рис. 1. Клетки из покровов семяпочек *Cypripedium insigne*

а — клетка из покрова семяпочки с археспориальной клеткой; *б* — клетка из покрова семяпочки с двухклеточным зародышем; *в*, *г* — в клетках, помимо пластид, видны капли жира, палочковидные образования неизвестной природы и хондриосомы; *д* — разные фазы развития и деления пластид; подавляющее большинство пластид сосредоточено вокруг ядра. Помимо ядер, пластид, капель жира, в клетках видны хондриосомы

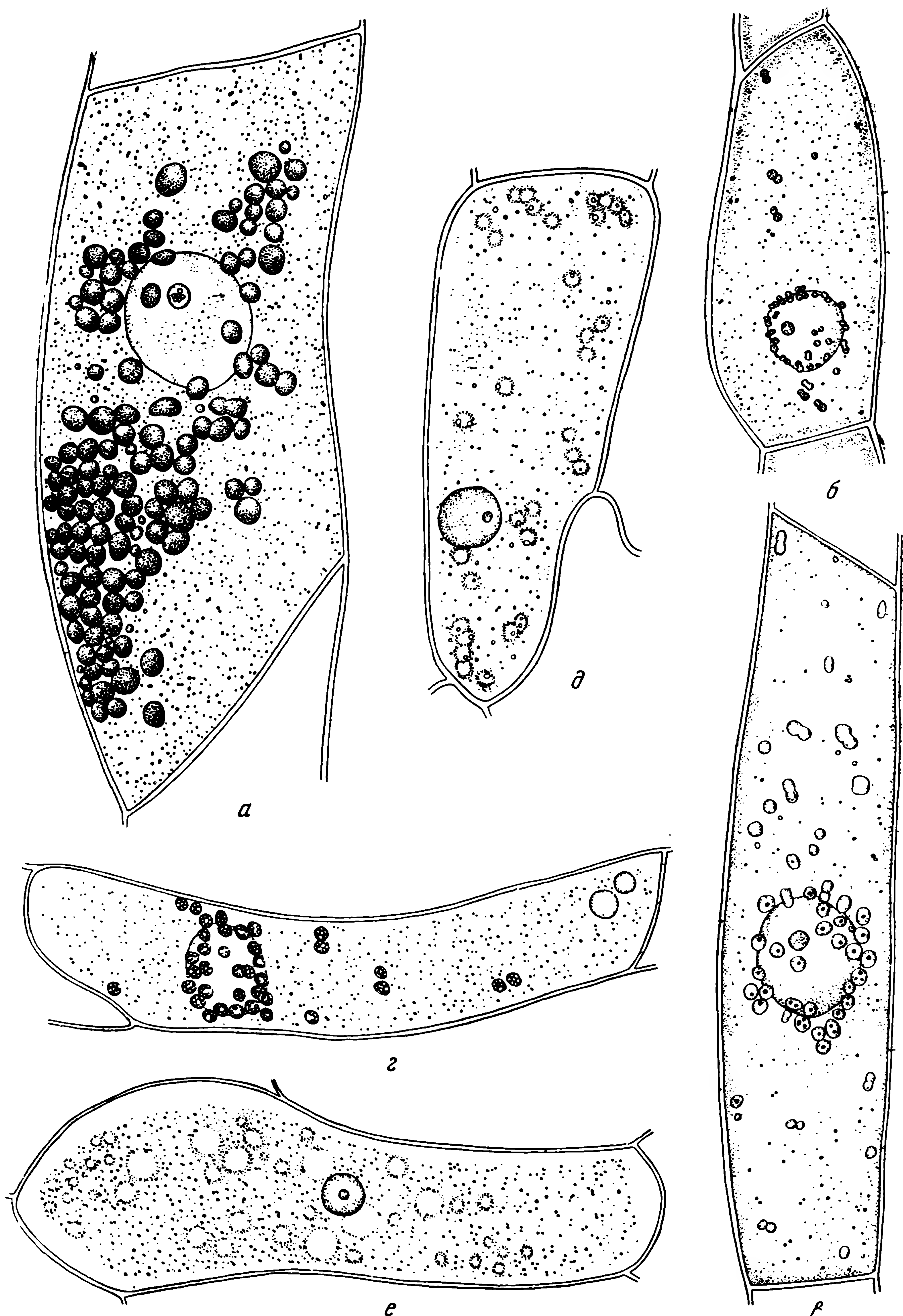


Рис. 2. Клетки из покровов семяпочек *Cypripedium insigne*:

а — гигантская клетка и пластиды; *б* — клетка с мелкими пластидами, многие из которых находятся в стадии деления; *в* — во многих пластидах видно от одного до трех центров образования крахмала; *г* — пластиды распадаются на мелкие частицы; *д*, *е* — оболочки пластид постепенно расплываются. Помимо ядер, пластид, капель жира, в клетках видны хондриосомы

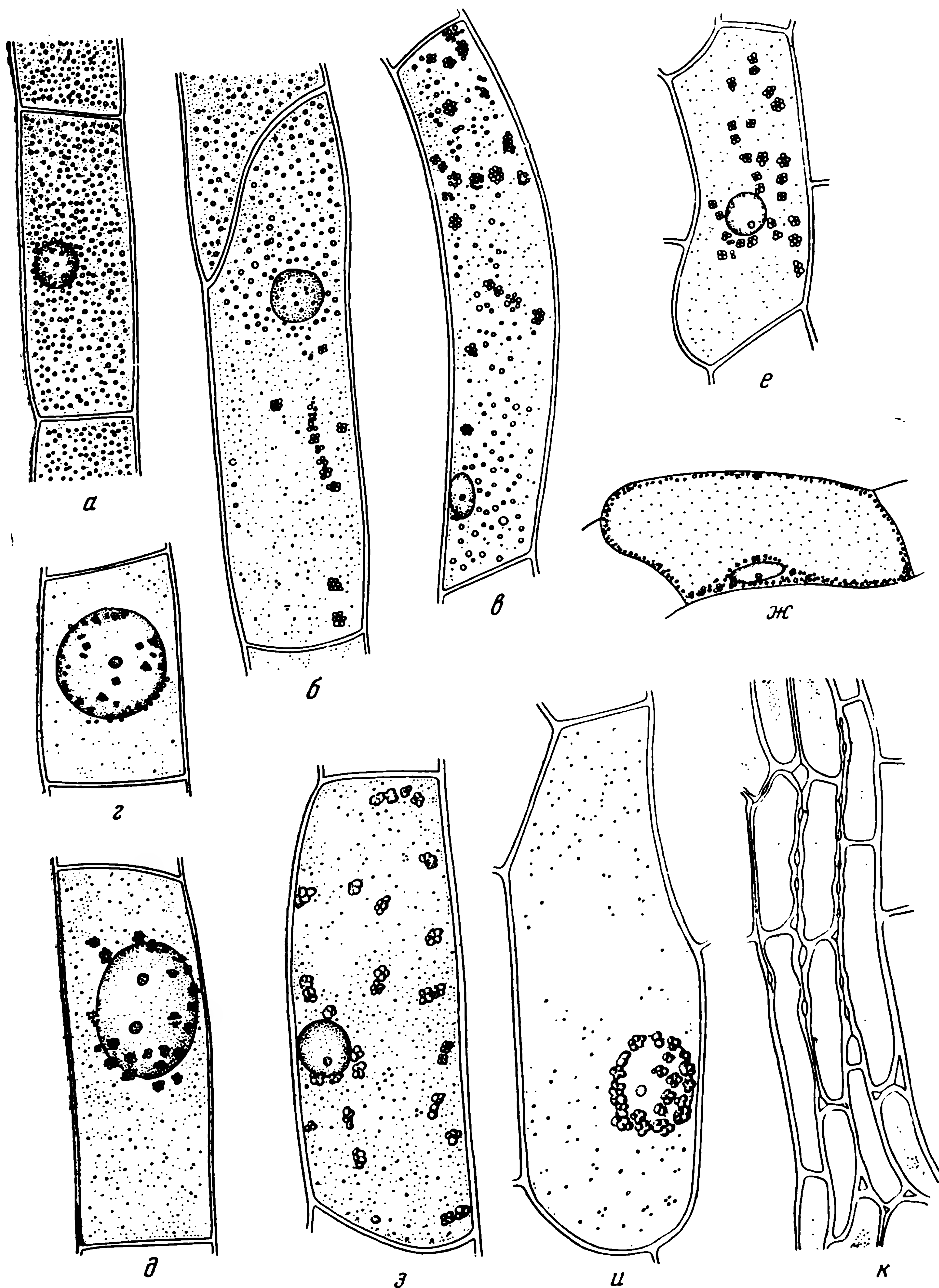


Рис. 3. Клетки наружных покровов семяпочек *Calanthe Veitchii*:

а — пластиды рассеяны по всей клетке; *б*, *в* — пластиды в одной клетке рассеяны, в другой сгруппированы по нескольку вместе; *г*, *д*, *е* — пластиды соединены по нескольку вместе, в виде звездочек и гроздей; *ж* — пластиды расположены вблизи клеточных оболочек; *з*, *и* — слияние пластид; *к* — клетки кожуры семени, в которых ядра и пластиды уже отсутствуют вследствие их дегенерации

В зародышах же, наоборот, по мере их развития идет накопление пластид, крахмала, белка и, особенно жира, которое достигает максимума в зрелых семенах, причем у некоторых орхидей, например у *Dendrobium nobile*, пластиды превращаются в хлоропласты на ранних фазах эмбриогенеза, благодаря чему зародыши уже в семенах окрашены в зеленый цвет. Присутствие зеленой окраски в зародышах, по мнению некоторых исследователей, указывает на способность растительного организма к самостоятельному фотосинтезу с самых ранних фаз развития (Чернояров, 1952; Кантор, 1955). Наличие зеленых зародышей, помимо представителей семейства орхидных, обнаружено и у других семейств, стоящих в различных ветвях системы покрытосеменных растений (Черноярoв, 1952; Поддубная-Арнольди, 1952).

Присутствие хлоропластов у зародыша, надо полагать, явление вторичное, указывающее на большую прогрессивность его по сравнению с теми зародышами, которые не имеют зеленых пластид. Наличие хлоропластов на ранних фазах развития обеспечивает зародышу большую самостоятельность и независимость от материнского организма, способствует переходу его от гетеротрофного к автотрофному питанию. В разбираемом случае виды Cypripedium, отличающиеся некоторыми примитивными признаками, не имеют в зародышах и хлоропластов; последние возникают лишь в проростках через 3—4 месяца после посева семян. Виды же Dendrobium, отличающиеся прогрессивными признаками, имеют и хлоропласты в клетках зародыша; благодаря наличию хлорофилла зародыши видов Dendrobium окрашены в зеленый цвет. По мере созревания зародыша интенсивность окраски зародыша несколько ослабевает, поэтому в зрелых семенах они не ярко-зеленые, а желтовато-зеленые. При прорастании семян интенсивность зеленой окраски зародышей *D. nobile* снова начинает возрастать по мере превращения их в проростки. Легкость прорастания семян и образования проростков у *D. nobile* по сравнению с другими орхидеями может быть связана с наличием у них зеленых зародышей, обеспеченных лучшими условиями питания вследствие способности к самостоятельному фотосинтезу.

У всех исследованных нами орхидей пластиды, крахмал и жир были обнаружены как в клетках покровов семяпочек, так и на разных стадиях микроспорогенеза, спермиогенеза, макроспорогенеза, развития зародышевого мешка и зародыша. У видов Cypripedium до оплодотворения и в момент оплодотворения пластиды в клетках покровов семяпочки, археспория, макроспор и зародышевого мешка синтезируют крахмал, а во время оплодотворения и после него — жир. У *Calanthe Veitchii* и *Dendrobium nobile* пластиды клеток покровов семяпочки до оплодотворения и в момент оплодотворения образуют бурый полисахарид неизвестной природы, а после оплодотворения — жир. Что касается пластид женского археспория, макроспор и зародышевого мешка, то у этих орхидей в отличие от видов Cypripedium пластиды образуют не крахмал, а жир.

В плазме пыльцевых трубок у всех исследованных видов орхидей пластиды обычно синтезируют жир в виде более или менее крупных капель. Крахмал здесь обнаружен лишь в некоторых пыльцевых зернах и пыльцевых трубках.

В живых клетках пыльцы, пыльцевых трубок, семяпочек и зародышевых мешков у исследовавшихся видов орхидей наблюдалось струйчатое движение плазмы, что, по-видимому, характерно и для других покрытосеменных. Очевидно, благодаря этому пластиды и капли жира находятся в движении.

При перемещении с места на место пластиды *Calanthe Veitchii* нередко собираются группами от двух до восьми и даже больше, образуя фигуры в виде звездочек и гроздей разной величины (рис. 3, *а—ж*). При этом нередко наблюдается слияние пластид, в результате чего образуются гигантские пластиды, что особенно хорошо видно на примере клетки подвесочного гаустория у *C. Veitchii*. Наряду со слиянием пластид на поздних фазах развития семяпочек видно распадение пластид, причем крупные пластиды распадаются на мелкие частицы. Особенно хорошо это видно на пластидах в семяпочках видов Cypripedium, так как пластиды у них довольно крупные (рис. 2, *г*).

По представлениям Н. М. Сисакяна, главная масса ферментов сосредоточена в пластидах. Переход ферментов из связанного состояния в свободное сопровождается деструкцией пластид.

Нижеприводимая таблица, заимствованная из работы Н. М. Сисакяна (1951), показывает, какие ферменты обнаружены в настоящее время в различных пластидах.

Пластиды	Пероксидаза	Полифенолоксидаза	Цитохромоксидаза	Фосфорилаза	Инвертаза	Амилаза	Протеазы	Дегидразы	Каталаза	Угольная ангидраза	Хлорофиллаза	Гидрогиназа	Фосфоглюкомутаза
Хлоропласты	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Хромопласты	+	+	+	+	+	+	+	—	—	—	—	—	—
Лейкопласты	+	+	+	+	+	+	+	+	—	—	—	+	—

В результате экспериментальных работ по исследованию энзиматических функций пластид Н. М. Сисакян приходит к заключению, что пластиды представляют собой «депо» биокатализаторов, последовательно вовлекающихся в процессы обмена веществ при смене разных фаз онтогенетического развития организма.

Прижизненные наблюдения на разных видах орхидей позволили убедиться в важной роли, которую играют пластиды в обмене веществ семяпочки в целом и зародыша в частности. Выводы о роли пластид, сделанные нами для орхидных, по всей вероятности, будут иметь более широкое значение и окажутся применимыми и для других представителей покрытосеменных растений. Можно предположить, что наличие пластид в генеративной сфере покрытосеменных — условие, непременное для всех покрытосеменных, а не только для некоторых из них, как, например, для представителей семейства орхидных, так как функции пластид не ограничиваются только процессами фотосинтеза, а проявляются также в обмене веществ, интенсивность которого особенно велика в период цветения и плодоношения.

Вопросу о роли пластид в процессе обмена веществ, об их ферментативной активности посвящено в настоящее время значительное число работ.

Среди работ советских исследователей выделяются работы Н. М. Сисакяна, В. Г. Александрова и их сотрудников (1944—1954).

ЛИТЕРАТУРА

Александров В. Г. Анатомия растений. М., Изд-во «Сов. наука», 1954.

Кантор Т. С. Об активности хлоропластов зародыша льна. Бюлл. Гл. бот. сада АН СССР, вып. 23, 1955.

Поддубная-Арнольди В. А. Исследование зародышей у покрытосеменных растений в живом состоянии. Бюлл. Гл. бот. сада АН СССР, вып. 14, 1952.

Поддубная-Арнольди В. А. Исследование эмбриональных процессов у некоторых орхидей на живом материале. Тр. Гл. бот. сада АН СССР, т. VI. Изд-во АН СССР, 1959.

Сисакян Н. М. Ферментативная активность протоплазменных структур. Баховские чтения. V, Изд-во АН СССР, 1951.

Чернояров М. В. О зелености развивающихся зародышей. Изв. АН Арм. ССР, вып. V, № 7, 1952.

Главный ботанический сад
Академии наук СССР

О ВЫСОТНОМ РАСПРЕДЕЛЕНИИ МОНОПОДИАЛЬНЫХ РАСТЕНИЙ В ЗАПАДНОМ ТЯНЬ-ШАНЕ

В. Н. Голубев

Характер роста и возобновления растений — важный фактор формирования жизненной формы растений. Вместе с тем особенности роста определяются условиями существования и зависят от них. Вполне вероятно, что определенным комплексам условий среды должны соответствовать особенные черты роста и возобновления растений.

Покрытосеменные растения имеют моноподиальную и симподиальную формы роста. Моноподиальные растения характеризуются длительным сохранением верхушечной меристемы побегов, остающихся постоянно вегетативными. Цветоносные побеги занимают боковое положение. У симподиальных растений ежегодный прирост или возобновление побеговых органов осуществляется благодаря развитию боковых почек. Симподиальная форма роста ныне является господствующей среди покрытосеменных растений (Серебряков, 1952). Это обстоятельство заставляет как можно внимательнее подойти к выяснению значения моноподиального роста и закономерностей эколого-географического распределения моноподиальных растений.

С большей или меньшей полнотой мы можем судить лишь о широтном распределении моноподиальных растений в пределах нашей страны. По И. Г. Серебрякову, наибольший процент моноподиальных растений отмечен в растительных сообществах тундровой и лесной зон. При движении к югу процент моноподиальных растений снижается. Так, в северных степях под Курском моноподиальные растения составляют 8,6%, а в южных ковыльных степях Кустанайской области —7%. Эти растения вовсе отсутствуют в песчаной пустыне Кара-Кумы (Ротов, 1955) и в комплексных полупустынях Западно-Казахстанской области у ст. Джаныбек (Былинкина, 1955). Таким образом, с нарастанием сухости климата и усилением летнего зноя число и процент моноподиальных растений сокращаются вплоть до полного исчезновения.

Высотное распределение моноподиальных растений по растительно-ландшафтным (сухостепной, лесолугостепной и альпийский) поясам изу-

чала И. Н. Былинкина (1955) на хребте Терскей Алатау. В сухостепном поясе из 37 видов только один вид *Astragalus projecturus* Sumn. оказался моноподиальным. В лесолугостепном поясе из 113 видов моноподиальными оказалось свыше шести видов (*Phlomis oreophila* Kar. et Kir., *Viola tianschanica* Maxim., *Polygonum viviparum* L., *Alchimilla sibirica* Zamelis, *Viola altaica* Ker.-Gawl., *V. biflora* L. и др.). В альпийском поясе среди 65 видов зарегистрировано семь моноподиальных видов (*Gentiana Kaufmanniana* Rgl. et Schmalh., *Dryadanthe tetrandra* (Bge.) Juz., *Isopyrum grandiflorum* Fisch., *Phlomis oreophila* Kar. et Kir., *Alchimilla sibirica*, *Polygonum viviparum*, *Viola altaica*). Отсюда делается вывод, что максимум моноподиальных растений приходится на древесно-кустарниковый пояс.

Наши исследования в указанном направлении проводились в Западном Тянь-Шане, на территории заповедника «Аксу-Джабаглы» в течение двух вегетационных периодов (в 1951 и 1958 гг.). Во время полевых работ экспедиций Главного ботанического сада была собрана вся доступная для нас флора из различных высотно-растительных поясов с указанием для каждого вида степени его обилия.

Обследовался хребет Таласский Алатау от оз. Айна-куль до с. Ново-Николаевка (Талды-Булак). Здесь хребет простирается почти точно в широтном направлении и служит водоразделом рек Джабаглы и Аксу. Северные склоны хребта относятся к водосбору р. Джабаглы. Они изобилуют в высокогорной части снежниками, возле которых находятся влажные альпийские лужайки. По ложбинам и ущельям снег спускается глубоко вниз, в субальпийский пояс и верхнюю часть пояса древесно-кустарниковой растительности. Южные склоны хребта относятся к бассейну р. Аксу. Снежники здесь почти отсутствуют, и растительность носит ярко выраженный ксерофильный характер.

Физико-географические условия и растительность рассматриваемого района изучены достаточно (Минквиц и Кнорринг, 1910; Коровин, 1934, 1947; Масальский, 1948; Микешин, 1948; Павлов, 1948).

В высокогорьях Таласского Алатау были изучены высокогорные степи, субальпийские луга, альпийские лужайки, группировки нагорных ксерофитов, заросли стланиковой арчи (Культиасов, 1927; Культиасов, 1955). Кроме того, обследовали флору древесно-кустарникового пояса, разнотравно-сухой степи и эфемеровой горной полупустыни, фрагменты которой отдельными вкраплениями встречаются в долине р. Джабаглы между с. Ново-Николаевка и пос. Ванновское.

Среди элементов эфемеровой полупустыни не обнаружено ни одного моноподиального растения, а в поясе разнотравно-сухой степи зарегистрировано лишь одно такое растение *Potentilla soongorica* Bge. Гораздо больше травянистых моноподиальных растений в древесно-кустарниковом поясе (деревья и кустарники не учитывались). Здесь они приурочены либо к открытым травянистым местообитаниям [*Plantago lanceolata* L., *Rosularia paniculata* (Rgl. et Schmalh.) Berger, *R. turkestanica* (Rgl. et. Winkl.) Berger, *Silene guntensis* B. Fedtsch., *Acantholimon Albertii* Rgl., *Potentilla soongorica*, *P. multifida L.*, *P. Fedtschenkoana* Siegfr.], либо к влажным местам по берегам ручьев, речек, в сазах [*Sanguisorba officinalis* L., *S. riparia* Juz., *Rhodiola Semenovii* (Rgl. et Herd.) A. Bor.]. Большинство указанных видов встречается в небольшом количестве; они играют второстепенную роль в сложении растительного покрова по сравнению с симподиальными растениями.

Максимального видового разнообразия и количественного развития моноподиальные растения достигают в высокогорьях. Сюда относятся

следующие виды: *Primula algida* Adams., *Richteria pyrethroides* Kar. et Kir., *Isopyrum grandiflorum*, *Plantago arachnoidea* Schrenk., *Potentilla hololeuca* Boiss., *P. gelida* C. A. M., *P. tephroleuca* Th. Wolf., *Pulsatilla campanella* Fisch., *Anemone protracta* (Ulbr.) Juz., *Veronica beccabunga* L., *Onobrychis echidna* Lipsky, *Rosularia alpestris* (Kar. et Kir.) A. Bor., *Dryadanthe tetrandra* (Bge.) Juz., *Sanguisorba alpina* Bge., *Polygonum nitens* (Fisch. et Mey). V. Petr., *P. viviparum*, *P. biaristatum* Aitch. et Hemsley, *Waldheimia Korolkowi* Rgl. et Schmalh., *Solenanthus karateginus* Lipsky, *Rhodiola heterodontha* (Hook. et Thoms.) A. Bor., *Hedysarum cephalotes* Franch., *Oxytropis aulieatensis* Vved., *O. talassica* Gontch., *O. caespitosula* Gontch., *O. trichocalycina* Bge., *O. immersa* (Baker.) Bge., *O. Lehmanni* Bge., *Gentiana Olivieri* Griseb., *G. tianschanica* Rupr., *Isopyrum anemonoides* Kar. et Kir., *Orthurus kokanicus* (Rgl. et Schmalh.) Juz., *Alchimilla obtusa* Buser, а также *Rosularia turkestanica*, *Acantholimon Albertii*, *Rhodiola Semenovii* из предыдущего пояса.

В некоторых местах высокогорного пояса моноподиальным растениям принадлежит ведущая роль в сложении растительного покрова. Например, по данным И. М. Культиасова (1955), широко распространено в высокогорной степи лапчатково-типчаковое сообщество, в котором наряду с *Festuca sulcata* другим доминантом с обилием $cop._2$ служит моноподиальное растение *Potentilla hololeuca*. Велика роль моноподиальных растений на лисохвостном субальпийском лугу (*Potentilla tephroleuca* $cop._1$), горцевом субальпийском лугу (*Polygonum nitens* $cop._2$, *Potentilla tephroleuca* $cop._1$), на луково-лапчатковой (*P. tephroleuca* $cop._2$, *Oxytropis immersa* $cop._1$), осоково-лапчатковой (*Potentilla tephroleuca* $cop._2$, *Oxytropis immersa* $cop._1$), остролодочниковой (*Oxytropis immersa* $cop._2$) и альпийских лужайках.

Этот перечень показывает, что в высокогорном безлесном поясе произрастает больше видов моноподиальных растений, чем в любой другой растительной зоне или формации. Как известно, самое высокое число таких видов отмечено в растительных сообществах лесолуговой зоны — 25 видов, включая древесные формы (Серебряков, 1952). В высокогорьях Таласского Алатау нами выявлено 35 видов моноподиальных растений, а в древесно-кустарниковом поясе — 11 видов. Конечно, эти данные для древесно-кустарникового и высокогорного поясов всей Тянь-Шанской системы весьма относительны, так как при сплошном учете моноподиальных растений число их, возможно, увеличится в несколько раз. Но и в этом случае число моноподиальных растений в высокогорьях будет, несомненно, выше, чем в древесно-кустарниковом поясе.

Достаточно вспомнить многочисленные виды рода Oxytropis, обитающие в высокогорьях, виды Alchimilla (*A. rubens* Juz., *A. Bungei* Juz. и др.), Gentiana, Primula, Rosularia, Polygonum, Acantholimon, Potentilla, Hedysarum и другие, чтобы убедиться, какое огромное число видов моноподиальных растений сосредоточено в высокогорьях Тянь-Шаня.

Для высокогорий Заилийского Алатау можно указать не отмеченные в нашем списке для Таласского Алатау следующие моноподиальные растения: *Phlomis oreophila* Kar. et Kir., *Alchimilla sibirica*, *A. retropilosa* Juz., *A. cytropleura* Juz., *A. humilicaulis* Juz., *A. Krylovii* Juz., *Oxytropis globiflora* Bge., *O. Atbaschi* Saposhn., *O. pagobia* Bge., *O. penduliflora* Gontsch., *O. recognita* Bge., *O. chionophylla* Schrenk., *O. assiensis* Vass., *O. chionobia* Bge., *Viola altaica* Ker.-Gawl., *V. tianschanica* Maxim., *V. biflora* L., *Gentiana Kaufmanniana* Rgl. et Schmalh. и др. (Голоскоков, 1949).

Конечно, Тянь-Шань не представляет в этом отношении какого-либо исключения. Большая концентрация моноподиальных растений наблюдается также в высокогорьях Алтая, Памира, Кавказа, Альп и других горных цепей. Например, в списке высокогорных растений Алтая (Крылов, 1931) значатся многие виды, отмеченные выше, как, например *Isopyrum grandiflorum*, *I. anemonoides*, *Primula algida*, *Dryadanthe tetrandra*, *Sanguisorba alpina*, *Viola biflora*, *V. altaica* и некоторые другие моноподиальные растения высокогорий Алтая (*Lagotis glauca* Gärtn., *Gentiana decumbens* L., *G. algida* Pall., *Oxytropis altaica* Pall., *Potentilla nivea* L. и др.).

Высокогорные виды рода Lagotis, распространенные в горах Средней Азии, также обладают моноподиальным ростом и возобновлением [*L. decumbens* Rupr., *L. Ikonnikovii* Schischk., *L. Korolkowii* (Rgl. et Schmalh.) Maxim.].

Эти факты позволяют предполагать, что непосредственной причиной возникновения моноподиальной формы роста растений были альпийские условия. Но для обоснования такого вывода необходимо выяснить, насколько характерны эти виды для высокогорных районов. Иначе говоря, возникает необходимость проследить ареалы моноподиальных высокогорных растений, их экологию и установить возможные области их происхождения. Последнее, конечно, доступно лишь при условии монографического изучения родов растений высокогорного пояса. Эта задача крайне сложна, и ее мы коснемся в самых общих чертах и в той мере, в какой позволяют имеющиеся данные ботанико-географического анализа флор.

Историко-генетическому анализу альпийской флоры посвящены многочисленные исследования (Engler, 1879; Кузнецов, 1909; Diels, 1910; Медведев, 1915; Brockmann-Jerosch, 1926; Лавренко, 1938; Попов, 1941; Вульф, 1944; Толмачев, 1958, и др.). Однако еще нет достаточного единства во взглядах на состав и возраст генетических элементов и на историю их развития. По Дильсу (Diels, 1910), в составе альпийской флоры европейских гор можно различать аутохтонные, третичные элементы, образовавшие основное ядро альпийской флоры и формы ледникового и послеледникового происхождения. Очагом развития аутохтонной альпийской флоры была Восточная Азия, откуда эта флора мигрировала на Запад и заселила азиатско-европейские горы еще в предледниковое время. Одни из древних альпийских форм не дали значительного разнообразия высокогорных видов. Другие же формы в процессе заселения горных стран Азии и Европы образовали вторичные очаги ореофитного формообразования, например в Альпах, на Кавказе. К таким формам относятся Gentiana, Saxifraga, Primula и другие, среди которых много моноподиальных видов. Новые центры альпийского видообразования служили затем источниками расселения ореофитов в соседние горные страны в направлении с востока на запад и с запада на восток.

Однако флорогенетический анализ показывает, что даже такие характерные высокогорные роды, как Draba, Pedicularis, Saxifraga, Gentiana, Primula, не являются целостной группой в отношении происхождения, времени развития и истории расселения (Толмачев, 1957, 1958). Тем не менее высокогорная флора развивалась под влиянием альпийских условий существования, игравших выдающуюся роль в формировании ореофитной флоры азиатского материка.

В состав альпийской флоры входят и арктические иммигранты, так называемые аркто-альпийские виды, проникшие в горы в ледниковый период. Некоторая часть альпийской флоры сформировалась за счет пришельцев из Средиземноморья. В послеледниковое время высокогорная

флора пополнялась также некоторыми бореальными видами, внешне еще очень слабо дифференцировавшимися под влиянием альпийских условий.

В связи с выяснением вопроса об экологической обусловленности моноподиального возобновления очень важно подчеркнуть, что значительная часть видов альпийской флоры развивалась исключительно в условиях высокогорий, под влиянием которых она и возникла еще в конце третичного периода.

Большинство изученных моноподиальных растений высокогорий Таласского Алатау — альпийские растения и в других условиях нигде не встречаются. Некоторые из них характеризуются ограниченной областью распространения и, несомненно, являются эндемичными высокогорными видами. Можно целиком присоединиться к выводу В. П. Голоскокова (1949) о наличии в горах Средней Азии особого альпийского центра видообразования. Отсюда, по-видимому, произошли моноподиальные формы Oxytropis (*O. aulieatensis*, *O. talassica*, *O. caespitosula*, *O. trichocalycina*, *O. immersa*, *O. Lehmanni*) из секций Protoxytropis, Ianthina, Sphaeranthella и подрода Ptiloxytropis. Ареалы этих видов, по В. П. Голоскокову, должны быть отнесены к тяньшано-памиро-алайской группе среднеазиатского горного класса ареалов, который соответствует центрально-азиатскому классу (Гроссгейм, 1936).

К этому классу относятся также *Solenanthus karateginus*, *Rhodiola Semenovii*, *Potentilla hololeuca*, *Orthurus kokanicus*, *Anemone protracta*, *Plantago arachnoides*, *Richteria pyrethroides*, *Onobrychis echidna*, *Rosularia alpestris*, *Hedysarum cephalotes*, *Potentilla tephroleuca*, *Gentiana tianschanica*, *Waldheimia Korolkowii*, *Pulsatilla campanella*, *Potentilla tephroleuca*. Все эти виды, несомненно, имеют гетерогенное происхождение в центрах, лежащих как внутри, так и за пределами среднеазиатских гор.

Ясные восточно- и центроазиатские связи обнаруживают *Primula algida*, *Isopyrum grandiflorum*, *I. anemonoides*, *Dryadanthe tetrandra*, *Rhodiola heterodonta*. Гималайско-альпийское происхождение *Dryadanthe tetrandra* весьма убедительно доказывается флористико-исторической оригинальностью и самостоятельностью среднеазиатских криофитов (Овчинников, 1941). Перечисленные виды — высокогорно-альпийские растения, исключая *Isopyrum anemonoides*, который заходит также и в древесно-кустарниковый пояс.

Моноподиальное растение *Potentilla gelida* имеет более широкий ареал, чем указанные выше виды. Оно встречается на Урале, Алтае, в Саянах, в среднеазиатских горах, на Кавказе, в Армянском нагорье, Гималаях, Скандинавии и пр., но местами ее обитания являются альпийские луга и горные тундры. Ареал *Polygonum nitens* охватывает, помимо среднеазиатских гор, также Алтай, горы Восточной Сибири и Северной Монголии; растет он в субальпийском поясе и на альпийских лугах. Еще выше поднимается *Polygonum biaristatum*, произрастающий на альпийских лужайках, каменистых склонах и осыпях в высокогорьях. Кроме Тянь-Шаня и Памиро-Алая, он распространен также в горах Афганистана, в Гималаях. Вид *Polygonum viviparum* — аркто-альпийский. Его развитие связано с Арктикой, откуда он проник в высокогорья во время ледникового периода.

Наконец, некоторые виды высокогорий Таласского Алатау должны быть отнесены к бореальному элементу, например, *Veronica beccabunga*. Этот лесолуговой вид распространен преимущественно на равнинах Евразии и Америки, в северном полушарии. Сюда же следует отнести и *Alchimilla obtusa*, распространенную на северо-западе Европейской части

СССР, в Скандинавии и Средней Европе, а также на Урале и Тянь-Шане. Ее основные местообитания—равнинные луга и кустарники, однако в горах она поднимается и в альпийский пояс. Проникновение обоих видов в высокогорья произошло, несомненно, уже в послеледниковое время.

Эти факты убеждают в том, что моноподиальное нарастание и возобновление растений самым тесным образом связано с условиями высокогорий и формировалось под их непосредственным влиянием. К этому следует добавить, что и арктические условия, имеющие много общего с альпийскими, оказали такое же влияние на форму роста растений. Выработке моноподиального возобновления способствовали также условия лесной зоны и древесно-кустарникового пояса южных гор, о чем свидетельствует наличие здесь довольно большого числа таких видов.

Эколого-географическое распределение моноподиальных растений указывает на биологическую целесообразность такого типа нарастания и возобновления в суровых условиях высокогорий Арктики, частично лесной зоны и древесно-кустарникового пояса гор. Моноподиальное возобновление вызывается крайне затрудненными условиями жизнедеятельности растений, угнетающими ростовые процессы. В суровых климатических условиях среды оно повышает жизнестойкость растений в связи с уменьшением массы отмирающих тканей и органов. В альпийских условиях резко выражена тенденция к предельному упрощению цветоносного побега и превращению его в безлистный цветонос (Коровин, 1934). Для альпийских и арктических условий характерно предельное сокращение длины вообще всех ортотропных побегов, включая и вегетативные, что обусловливает приземистость, низкорослость растений. У многих растений осевые части вегетативных побегов недоразвиваются и вся листовая сфера концентрируется в приземной части в виде розеток. Вследствие этого осевая часть становится многолетней и неотмирающей.

Развитие розеточных вегетативных побегов и преобразование олиственного цветоносного побега в безлистный цветонос имеет очень большое биологическое значение для всего растения в целом. С уменьшением облиствения цветоносного побега сокращается мощность стеблевого следа в многолетней вегетативной основе растения, что очень резко затормаживает процессы облитерации тканей вегетативной основы после отмирания цветоносного побега. Показано, что степень продвижения отмирания веточного следа прямо пропорциональна мощности отмирающего побега (Козлова, 1953). Сокращение листовой поверхности цветоносного побега нейтрализует все несовершенства симподиального возобновления, выражающиеся в отмирании стеблевых следов в вегетативной многолетней основе растения. Растение как бы освобождается в известных пределах от внутреннего процесса самоотмирания. Тем более очевидно с этой точки зрения значение выработки розеточных вегетативных побегов с неотмирающей стеблевой частью.

Еще более совершенную конструкцию в смысле максимальной экономии органического вещества и сокращения отмирания веточных следов представляют моноподиальные растения. Как общее правило, отмирание цветоносных побегов в этих случаях не имеет своим последствием глубоко распространяющегося отмирания веточных следов. Это обусловливает полное отсутствие партикуляции у моноподиальных растений. Сокращение же отмирания тканей увеличивает общую живую массу органического вещества в растении. Реализованная в форме различных функциональных органов, эта масса обеспечивает более высокую стойкость растения в суровых условиях существования при неблагоприятной возможности ассимиляции и накопления органического вещества.

Выработке моноподиального возобновления способствовало и снижение генеративной мощности растений в неблагоприятных условиях.

Изложенное, конечно, еще не дает ответа, какими путями протекало развитие моноподиального роста и возобновления, каковы его морфолого-биологические ступени. Это составляет предмет самостоятельного исследования, и здесь мы коснемся его лишь весьма приближенно. Как показано выше, большинство высокогорных растений являются розеточными. Отсюда, разумеется, не следует, что моноподиальность всегда находится в причинной связи с розеточной формой роста побегов. Однако нередко существование такой связи можно допустить. Одним из этапов преобразования симподиального возобновления в моноподиальное было сокращение прироста осей и образование розеточных побегов. При этом исчезают заранее обусловленные возможности преимущественного развития терминальной почки в цветоносный побег. Возникает особое состояние морфогенетического равновесия терминально-аксиллярного комплекса.

Примером этого могут служить *Taraxacum brevirostre* Hand. et Mey., *Ranunculus rubrocalyx* Rgl., *Papaver croceum* Ldb., *Chorispora macropoda* Trautv. и др., у которых нелегко определить способ нарастания и возобновления. Положение осложняется еще тем, что на одном годичном розеточном побеге формируется несколько цветоносов, часть которых образуется из боковых почек в пазухах розеточных листьев. Следовательно, в этом случае возможности верхушечного и бокового развития цветоносных побегов уравновешиваются. Из этого состояния могло уже развиться типичное моноподиальное возобновление в результате преимущественного развития боковых цветоносных побегов при сохранении постоянно вегетативной главной оси, развивающей розетку прикорневых листьев. Биологические причины такой трансформации были указаны выше.

Альпийская флора сравнительно молода. Ее развитие начинается со второй половины третичного периода (Кузнецов, 1909; Лавренко, 1938; Вульф, 1944, и др.). Это обстоятельство вместе с максимальной концентрацией моноподиальных растений в высокогорьях может служить доводом для признания вторичности моноподиального возобновления у альпийских покрытосеменных растений, развившегося из симподиального возобновления.

ЛИТЕРАТУРА

Былинкина И. Н. Побегообразование и ритм сезонного развития растений Иссык-Кульской котловины. Канд. дисс., 1955.

Вульф Е. В. Историческая география растений. История флор земного шара. М.—Л., Изд-во АН СССР, 1944.

Голоскоков В. П. Флора и растительность высокогорных поясов Заилийского Алатау. Алма-Ата, Изд-во АН Каз. ССР, 1949.

Гроссгейм А. А. Анализ флоры Кавказа. Тр. Бот. ин-та Азербайдж. филиала АН СССР, т. I, 1936.

Козлова Н. А. Анатомо-экологическая характеристика полукустарников восточного Крыма. Бот. журн., т. 38, № 4, 1953.

Коровин Е. П. Растительность Средней Азии и Южного Казахстана. Москва—Ташкент, Саогиз, 1934.

Коровин Е. П. Естественно-историческое районирование Средней Азии с точки зрения геоботаники. Научная сессия АН Уз. ССР. Ташкент, 1947.

Крылов П. Н. Фито-статистический очерк альпийской области Алтая. Изв. Томск. отд. Гос. русск. бот. об-ва, т. 3, № 1—2, 1931.

Кузнецов Н. И. Принципы деления Кавказа на ботанико-географические провинции. Зап. Акад. наук, сер. 8, т. 24, № 1, СПб., 1909.

Культиасов И. М. Особенности экологии высокогорных растений Западного Тянь-Шаня. М., Изд-во АН СССР, 1955.

Культиасов М. В. Вертикальные растительные зоны в Западном Тянь-Шане. Бюлл. Среднеазиатск. ун-та, № 14, 15, 1927.
Лавренко Е. М. История флоры и растительности СССР по данным современного распространения растений. Растительность СССР, т. I, 1938.
Масальский А. П. Растительность скал и осыпей заповедника «Аксу-Джабаглы». Тр. заповедника «Аксу-Джабаглы», вып. 1, 1948.
Медведев Я. С. Растительность Кавказа. Тр. Тифлисск. бот. сада, вып. 18, кн. 1, 1915.
Микешин Г. В. К динамике высотных растительных поясов Западного Тянь-Шаня. Бюлл. МОИП, отд. биологии, т. 53, вып. 3, 1948.
Минквиц З. А., Кнорринг О. Е. Растительность Чимкентского уезда Сыр-Дарьинской области. Тр. почв.-бот. экспедиции Переселенч. упр., ч. 2, вып. 4, 1910.
Овчинников П. Н. *Sibbaldia tetrandra* Bge. и вопрос о происхождении криофильной растительности Средней Азии. Сов. ботаника, № 1—2, 1941.
Павлов Н. В. Ботаническая география СССР. Алма-Ата, Изд-во АН Каз. ССР, 1948.
Попов М. Г. Географо-генетические элементы флоры Алма-Атинского заповедника. Растительность Казахстана, т. 2. Материалы исследования растительности Казахстана. Тр. Казахского филиала АН СССР, вып. 20, 1941.
Ротов Р. А. Жизненные формы, побегообразование и ритм сезонного развития растений Восточных Кара-Кум. Канд. дисс., М., 1955.
Серебряков И. Г. Морфология вегетативных органов высших растений. М., Изд-во «Сов. наука», 1952.
Толмачев А. И. К истории развития и географического распространения рода Draba L. Бот. журн., т. 42, № 9, 1957.
Толмачев А. И. О происхождении некоторых основных элементов высокогорных флор северного полушария. Материалы по истории флоры и растительности СССР, вып. 3, 1958.
Brockmann-Jerosch H. u. M. Die Geschichte der schweizerischen Alpenflora. In: D. C. Schroeter. Das Pflanzenleben der Alpen, 2. Auflage, 1926.
Diels L. Genetische Elemente in der Flora der Alpen. Engler's Bot. Jahrb., Bd. 44, Nr. 102, 1910.
Engler A. Versuch einer Entwicklungsgeschichte der Pflanzenwelt seit der Tertiarperiode. I Teil. 1879.

Главный ботанический сад
Академии наук СССР

ДИКОРАСТУЩИЕ ВИКИ МОСКОВСКОЙ ОБЛАСТИ И ОПЫТ ИХ ИНТРОДУКЦИИ

В. М. Рускова

Изучение дикорастущих видов вик Московской области было предпринято с целью проверки возможности их интродукции для расширения ассортимента многолетних кормовых трав. Основным объектом работы был горошек лесной (*Vicia silvatica* L.).

По литературным данным (Астапова, Денисова, 1955), по материалам гербариев научных и высших учебных заведений г. Москвы, картотеки Московского общества испытателей природы и нашим личным исследованиям, этот вид в пределах Московской обл. тесно связан с формацией широколиственных лесов. Более широко распространен горошек лесной в подзоне елово-широколиственных лесов. В подзоне еловых лесов и в сосново-болотном районе (Алехин, 1947) он встречается редко вследствие высокой влажности, низкого плодородия и заболоченности почв (рис. 1). На юге

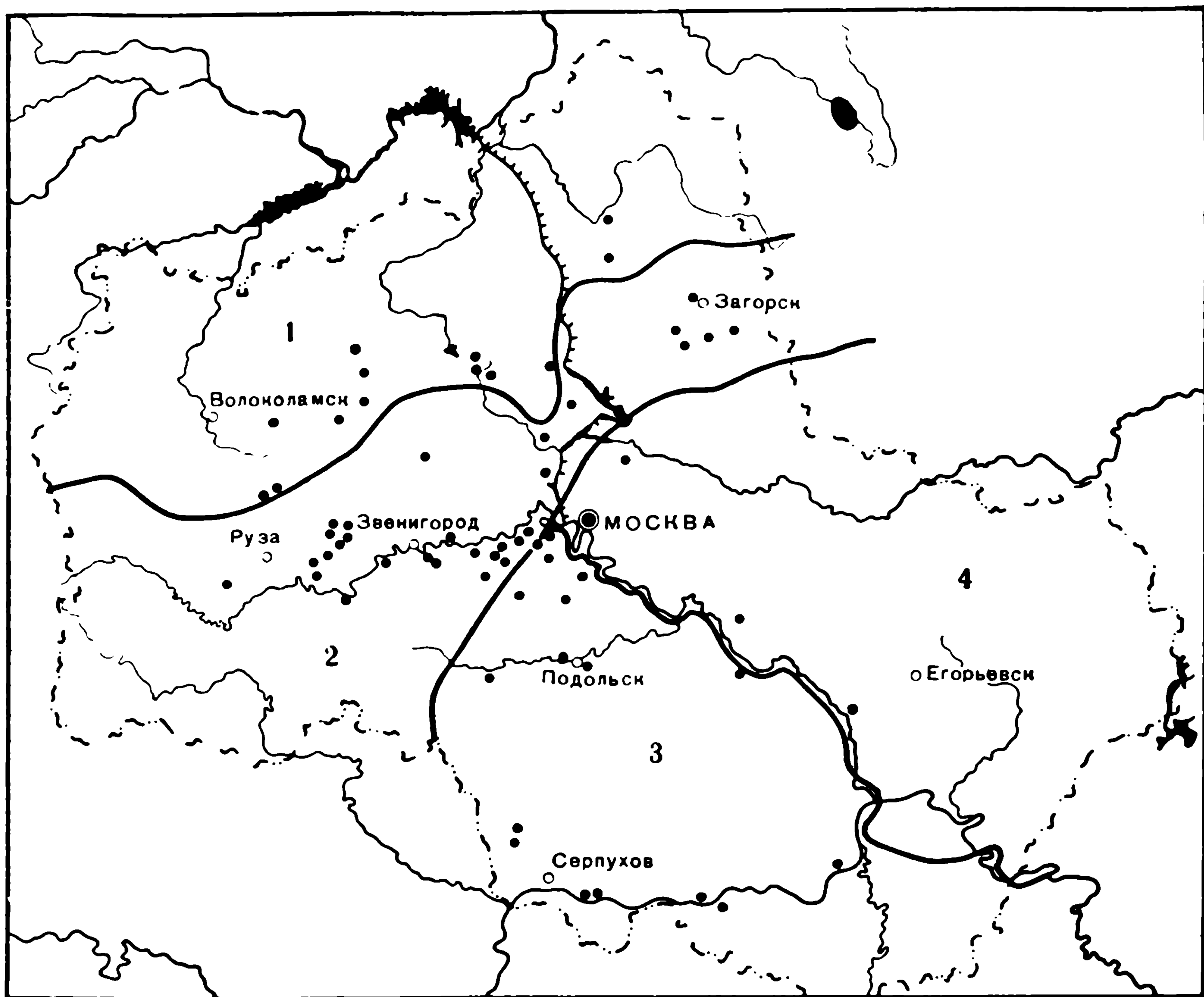


Рис. 1. Распространение горошка лесного (*Vicia silvatica* L.) в Московской области: *1* — еловые леса; *2* — елово-широколиственные леса; *3* — широколиственные леса (дубравы); *4* — сосново-болотный район

области он встречается редко, по преимуществу в сохранившихся дубравах.

Горошек лесной имеет сплошной евроазиатский ареал (Муратова, 1926) (рис. 2). На северо-западе и севере Европейской части СССР этот вид также тяготеет к широколиственной свите (Борисова, 1934; Ниценко, 1955). На востоке СССР за пределами распространения дуба он указан для Кузнецкого Алатау (Крылов, 1891). В Западной Сибири горошек лесной распространен в пихтовых лесах, в частности в так называемой «черни» и в березово-осиновых ассоциациях, сменивших черневую тайгу, в которой отмечаются формы, свойственные европейским лиственным лесам (Келлер, 1914). При описании смены растительности черневой тайги под влиянием пожаров указывается, что горошек лесной переходит через всю цепь смены растительных формаций (Ильин, 1916). Черневая же тайга в целом является ценотическим реликтом третичного времени (Ильин, 1941). Таким образом, горошек лесной можно считать видом, тесно связанным с дубравным комплексом в средней полосе Европейской части Союза, и остатком широколиственных лесов в Сибири, т. е. их реликтом. В Средней Азии, на Кавказе и Дальнем Востоке горошка лесного нет.

Вопрос о реликтовом характере вида часто связывают с наличием дизъюнкций его ареала. Ареал горошка лесного не имеет дизъюнкций, но

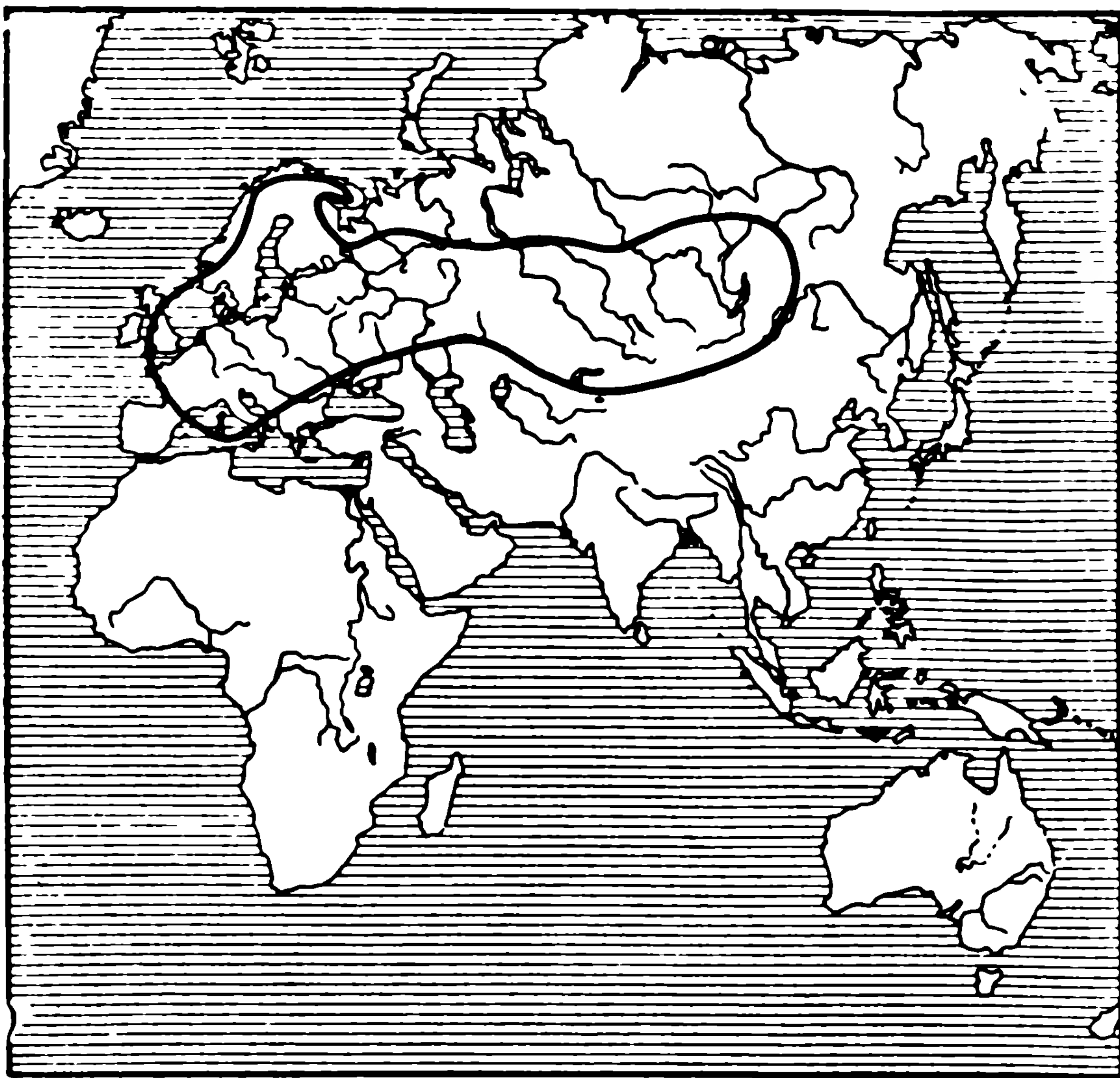


Рис. 2. Ареал горошка лесного (*Vicia silvatica* L.).
По В. С. Муратовой (1926)

в пользу его дубравной природы свидетельствуют следующие соображения. Во-первых, вполне возможно заселение видом, имеющим дизъюнктивный ареал, новых экологически для него благоприятных территорий и образование в результате сплошного «вторичного» ареала (Лавренко, 1938). Во-вторых, ареалы некоторых дубравных видов, идущих за Урал, не имеют ясно выраженных дизъюнкций, как, например, ареалы *Orobus vernus* L. и *Viola mirabilis* L. (Meusel, 1943).

Первоначальный ареал горошка лесного мог значительно расшириться вследствие широкой экологической амплитуды этого вида, возникшей в истории его развития под влиянием различных факторов среды. Значительную роль в изменении условий среды играла деятельность человека. Под прямым или косвенным воздействием человека среди дубравного широкотравья отобрались виды с высокой пластичностью. Такие виды, пережившие в процессе эволюции влияние самых разнообразных воздействий и выработавшие широкую возможность приспосабливаться к новым условиям существования,— весьма перспективные объекты интродукции (Культиасов, 1958).

Работа по испытанию в культуре горошка лесного проводилась в отделе флоры Главного ботанического сада Академии наук СССР. Основная задача постановки опытов состояла в выявлении кормовой продуктивности горошка на высоком агротехническом фоне. Посевы проводились на экспериментальном и коллекционном участках на площади 200 *м*². В качестве контроля высевали вику мохнатую (*Vicia villosa* Roth.), семена которой были получены из Института земледелия центральных районов нечерноземной полосы (ст. Немчиновка). Почвенные условия были однородные по всему участку. Под зяблевую вспашку было внесено из расчета на 1 *га*: 20—25 *т* навоза, 3 *т* извести, по 60 *кг* фосфора и калия в виде гранулированного суперфосфата и хлористого калия. Площадь учетных делянок составила 1 *м*² в пятикратной повторности. Работа проводилась в 1958 и 1959 гг.

Семена горошка лесного были собраны на зарастающей вырубке дубово-елового леса близ оз. Глубокое Рузского района. Абсолютный вес семян — 21,6, твердокаменность свежесобранных семян составляла 43,4% и повышалась до 86—92% после восьмимесячного хранения. Перед посевом испытывались следующие способы преодоления затрудненного прорастания семян: 1) обработка серной кислотой с уд. весом 1,84 в течение от 15 минут до $1^1/_2$ часов; 2) механическое повреждение оболочки напильником без обнажения семядолей; 3) обработка горячей водой, только что переставшей кипеть.

Проращивание проводили при постоянной температуре 20°, в каждом варианте было взято 100 семян в трехкратной повторности; срок проращивания 10 дней (табл. 1).

Таблица 1

Влияние различных способов предпосевной обработки семян горошка лесного на всхожесть (в %)

Вариант опыта	25. IV	27. IV	29. IV	3. V	Всего проросло за 10 дней
Обработка серной кислотой 15 мин.	1,7	48,7	92,0	93,3	93,3
» » » 30 »	10,0	76,7	99,3	99,3	99,3
» » » 45 »	39,3	98,0	98,7	—	98,3
» » » 1 час	28,7	93,3	—	—	82,0
» » » $1^1/_2$ часа	14,7	84,0	—	—	71,3
Механическая скарификация	0,7	46,0	88,0	92,0	92,0
Обработка горячей водой	—	2,0	10,0	38,0	38,0
Контроль (семена без обработки)	—	0,7	4,7	14,0	14,0

Лучший результат получен при обработке семян серной кислотой в течение 15—30 минут и механической скарификации. При обработке свыше 30 минут происходит загнивание семян и по истечении 10 дней число проросших семян снижается на 0,5—12,7 %.

Семена, обработанные серной кислотой в течение 30 минут, высевали в основном в конце апреля. Испытывались также осенние сроки посева и ранневесенний посев необработанными семенами, давший через $1\ ^1/_2$ месяца после посева полевую всхожесть всего 13%. Норма высева для всех сроков посева была принята в 6 *г/м*² при глубине заделки 3—4 *см*, расстояние между рядами — 0,5 *м*. Для учета динамики появления всходов в заранее отведенных рядках высевалось по 100 семян в трех повторностях (табл. 2).

Таким образом, единственно возможным в хозяйственном отношении может быть ранневесенний посев предварительно обработанными семенами.

К 14 сентября 1958 г. длина стеблей у растений первого года жизни достигла 140 *см*, а в 1959 г.— 94 *см*. Неодинакова была и продуктивность зеленой массы по годам (табл. 3).

Различие продуктивности зеленой массы объясняется метеорологическими условиями. Засушливая погода в июле и августе 1959 г. замедлила интенсивность роста горошка, что повело к снижению его продук-

Таблица 2

Динамика появления всходов горошка лесного разных сроков посева (в %)

Срок посева	Дата наблюдений					Итого к концу вегетации
	1957 г.	1958 г.				
	5.XI	23.V	2. VI	15.VI	21.X	
Необработанные семена						
27.VIII 1957 г.	3,6	Единичные всходы		2,0	6,7	6,7
27.IX 1957 г.	Нет всход.	Единичные всходы		1,0	7,7	7,7
5. XI 1957 г.	То же	1,3	2,7	3,3	3,3	3,3
27. IV 1958 г.	»	0,7	9,7	13,0	Не учтено	
Обработанные семена	»					
27.IV 1958 г.	»	7,0	53,0	Массовые всходы		

Таблица 3

Продуктивность зеленой массы горошка лесного первого года вегетации на 19 сентября (с 1 м²)

Время посева	Надземная масса				Процент воздушносухого вещества	Процент абсолютно сухого вещества
	сырая		воздушносухая			
	вес (в г/м²)	облиственность (в %)	вес (в г/м²)	облиственность (в %)		
27.IV 1958 г.	1236,0	60,1	211,4	54,4	17,1	15,2
22.IV 1959 г.	870,1	58,6	167,9	58,6	19,3	15,9
Среднее за два года	1053,0	59,3	189,6	56,5	18,2	15,5

тивности. Растения были несколько ослабленными, наблюдались отдельные случаи поражения мучнистой росой, чего не было в 1958 г.

Отрастание горошка лесного на второй год жизни начинается одновременно с освобождением почвы от снегового покрова.

Раннему отрастанию горошка способствует поверхностное расположение основной массы корней в рано оттаивающем слое почвы. На второй год вегетации горошек лесной растет быстро, достигая в конце цветения (28.VI) длины стебля 160—200 *см*. Параллельно с ростом стебля идет нарастание зеленой массы растения, а после укосов происходит отрастание отавы (табл. 4).

Эти данные свидетельствуют о значительном превосходстве горошка лесного второго года вегетации над контролем — викой мохнатой. По величине зеленой массы это превосходство выразилось в фазе цветения (без учета отавы) в 1,11 *кг/м²* и по воздушносухой массе — в 0,138 *кг/м²*. С учетом отавы превосходство горошка лесного второго года вегетации еще более возрастает. Сопоставление среднегодичной продуктивности

Таблица 4

Продуктивность горошка лесного второго года жизни (с 1 $м^2$) по фазам вегетации (высеян 27.IV 1958 г.)

Фаза вегетации	Дата учета 1959 г.	Надземная масса				Процент абсолютно сухого вещества	Процент воздушно-сухого вещества
		сырая		воздушносухая			
		вес (в $г/м^2$)	облиственность (в %)	вес (в $г/м^2$)	облиственность (в %)		
Стеблевание . . .	20.V	1230,0	61,7	146,9	60,3	12,1	12,9
Отава	15.IX	1330,0	—	—	—	—	—
Бутонизация . .	8.VI	2324,0	54,0	376,5	52,2	13,6	16,2
Отава	15.IX	361,0	—	—	—	—	—
Цветение	29.VI	3367,0	34,0	619,5	31,2	15,2	18,4
Отава	15.IX	234,0	—	—	—	—	—
Плодоношение .	27.VII	2626,0	30,2	693,3	27,9	23,8	26,4
Отава	15.IX	—	—	—	—	—	—
Контроль (вика мохнатая) — цветение . . .	10.VII	2257,0	47,8	480,7	48,0	—	21,3

горошка лесного за два года вегетации с продуктивностью вики мохнатой в фазу цветения оставляет некоторое преимущество в пользу последней (см. табл. 3 и 4) по весу воздушносухой массы в пределах от 0,07 до 0,08 *кг/м*².

Если учесть уменьшение затрат на ежегодную обработку почвы и посев, то окажется, что хозяйственные преимущества горошка лесного перед викой мохнатой возрастают. Кроме того, после двух лет вегетации горошек, по нашим наблюдениям, не обнаружил явных признаков старения, и возможность получения урожая на третьем году вполне очевидна. Удовлетворительные результаты дает горошек лесной и по послеукосному отрастанию (отавности).

Цветение у горошка лесного растянуто во времени, что свойственно большинству бобовых. В первый год жизни цветут лишь единичные экземпляры. На второй год вегетации наблюдается массовое цветение горошка лесного. В 1958 г. оно началось 13 июня, в 1959 г.— 8 июня и закончилось в первой декаде августа. Отдельные цветки, изолированные пергаментными мешочками, не дали завязывания плодов. Это указывает на то, что горошек, по-видимому, перекрестно-опыляемое растение.

Семенная продуктивность горошка в условиях культуры невелика. С 1 *м*² было собрано 49 *г* семян. При аналогичных условиях вика мохнатая (контроль) дала 64 *г/м*². По абсолютной величине семенной продуктивности вика мохнатая превосходит горошек лесной, но по числу собранных семян это соотношение изменяется в обратную сторону. С 1 *м*² горошек лесной дает 2250 семян, а вика мохнатая — 2000 семян, так что практически последняя и в этом отношении не имеет преимуществ перед испытывавшимся видом.

Средний выход семян из плодов горошка лесного составляет 50,5%. Существенный недостаток этого вида — легкая растрескиваемость плодов. В солнечную и жаркую погоду конца июля — начала августа 1959 г. растрескивание плодов и потеря семян шли быстро (табл. 5).

Таблица 5

Ход созревания и растрескивания плодов горошка лесного
(в % к общему числу)

Фаза зрелости семян	Дата наблюдений						
	18.VII	24.VII	27.VII	29.VII	5.VIII	9.VIII	13.VIII
Молочная	42,9	20,8	18,8	13,5	1,5	—	—
Восковая	42,9	40,3	24,5	21,6	5,4	—	—
Полная	11,4	30,5	35,1	24,4	10,8	4,1	—
Растреснувшиеся бобы	2,8	8,3	21,6	40,5	82,3	95,9	100,0

Подсчеты производились на пяти растениях. Фазы зрелости семян условно определяли по окраске боба: семена зеленых бобов принимали за молочную спелость, семена в бобах от начала пожелтения до полного пожелтения — за восковую, а в полностью потемневших бобах — за полную зрелость.

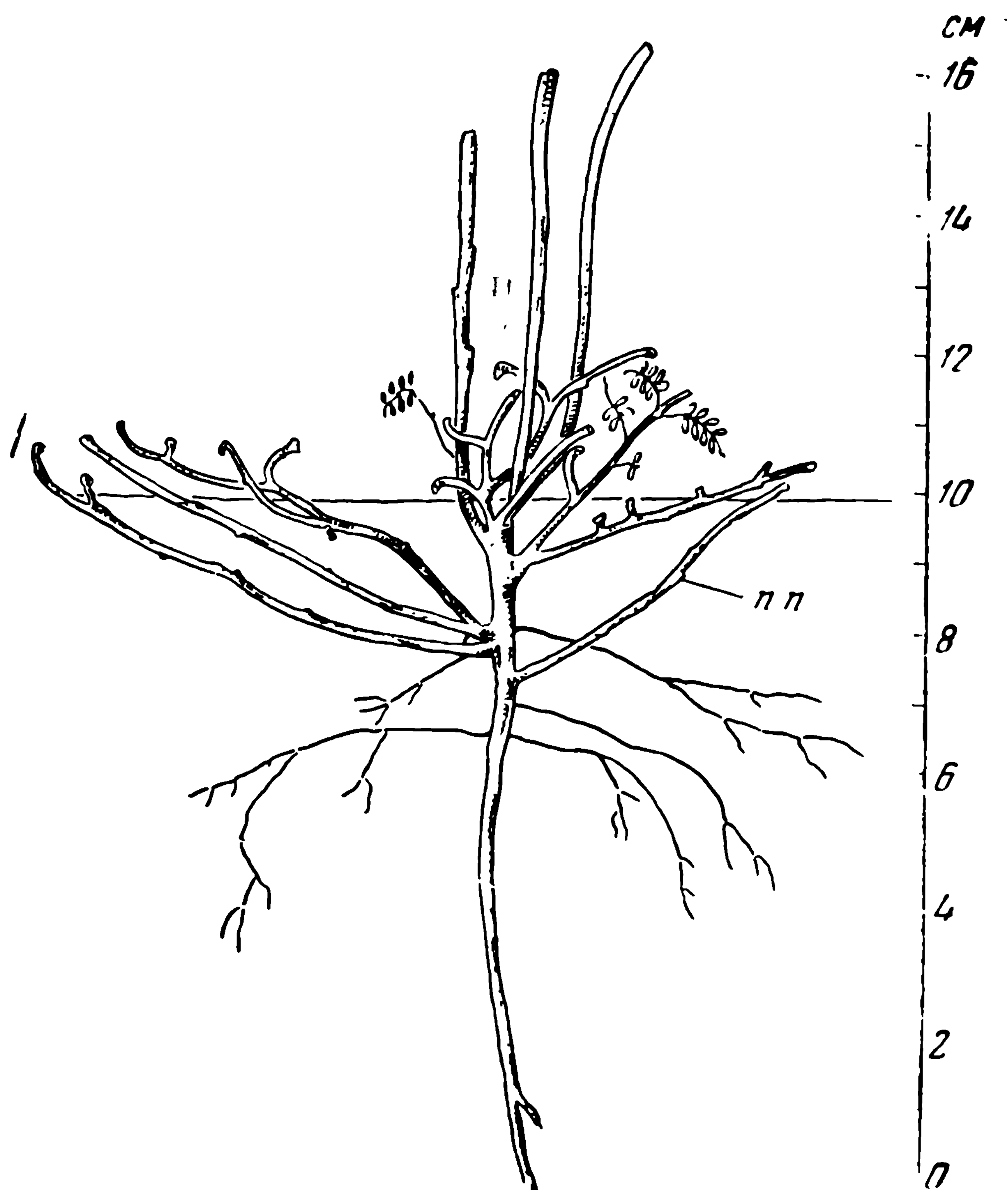


Рис. 3. Плагиотропные побеги (*п. п.*) горошка лесного (*Vicia silvatica* L.) в конце первого года вегетации (нат. вел.)

Семена восковой спелости вполне могут быть использованы для посевных целей. Лучшими сроками уборки в опытах было 24—27 июля. Хотя процент зрелых плодов в эти сроки не превышал 30—35%, но если

учесть и плоды восковой зрелости, то окажется, что эти сроки обеспечили наибольший сбор семян, пригодных для посевных целей (70% — 24 июля и 60% —27 июля).

Изучение побегообразования горошка лесного в условиях культуры проводилось в течение трех лет. У семян вики гипокотиль при прорастании не развивается и семядоли не выносятся на поверхность почвы

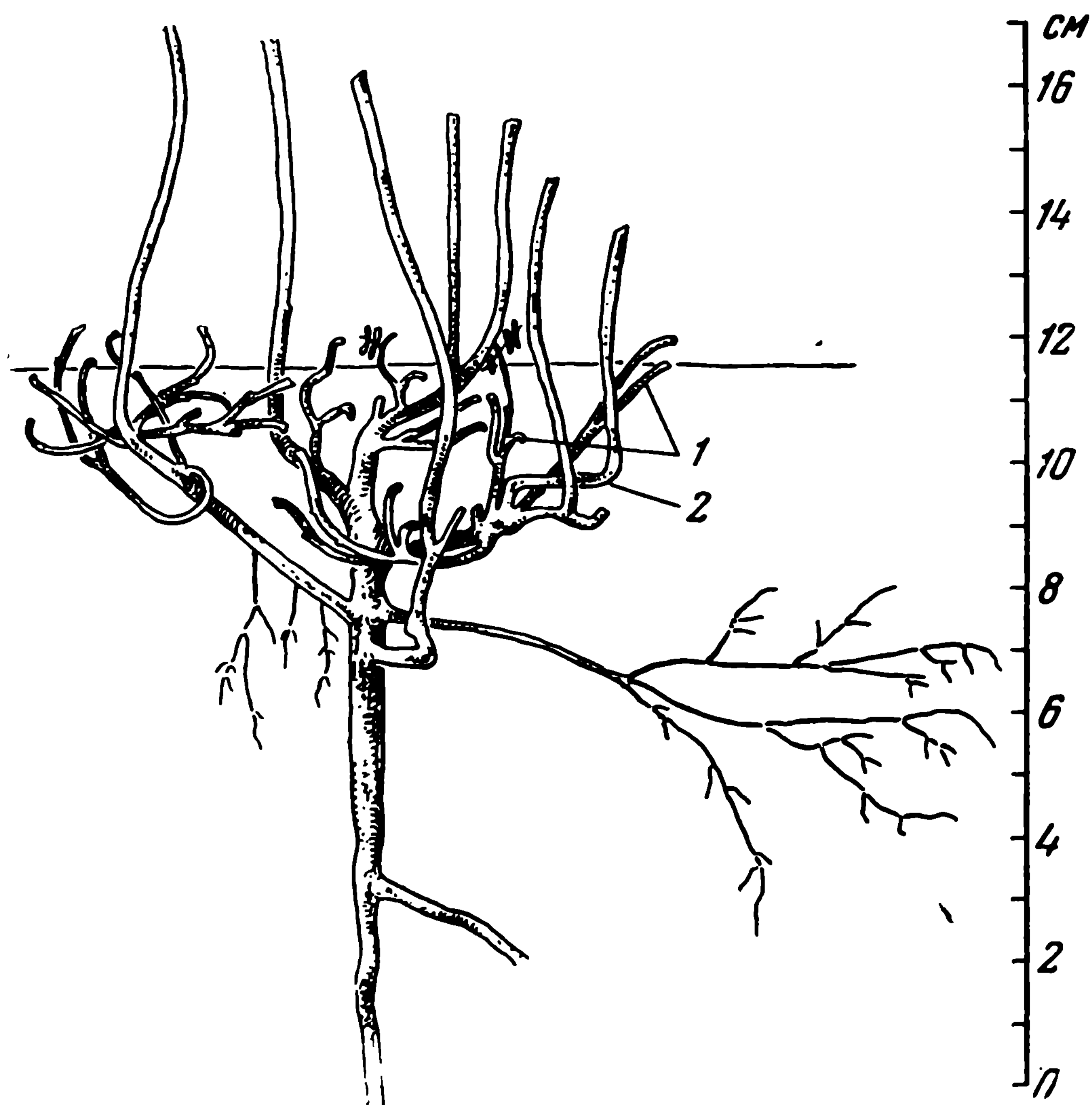


Рис. 4. Структура подземных органов горошка лесного (*Vicia silvatica* L.) в конце второго года вегетации (ум. в 2 раза):

1 — подземные побеги второго года вегетации; 2 — то же первого года вегетации

(подземное прорастание). Три-четыре нижних узла стебля скрыты под землей и несут видоизмененные листья в виде треугольных чешуек.

В начале июля из пазушных почек этих чешуйчатых листьев появляются от одного до трех побегов, расположенных ярусно по глубине. В начале сентября они достигают 10—12 *см* длины, некоторые из них (а общее число их возрастает) дают облиственные побеги (рис. 3). Во второй год вегетации одно растение может дать до 25 побегов, но уже в фазу стеблевания наступает их дифференциация. Пять-шесть побегов доходят до цветения. Эти побеги имеют полный цикл развития, остальные отмирают в вегетативном состоянии. В надземной части стебля в первый и второй год вегетации почти из каждого стеблевого узла беспрерывно образуются боковые побеги. На втором году жизни в фазе цветения в начале июля на корневищах закладываются почки возобновления, из которых к концу июля образуются плагиотропные побеги. К концу августа их длина достигает 10—12 *см*. Подземные побеги первого года вегетации утолщаются до 0,8 *см* и более в диаметре (рис. 4).

Корневища нарастают в длину незначительно. У растений третьего года жизни в условиях культуры отдельные корневища в большинстве случаев не превышают 12—18 *см* длины (рис. 5). Увеличение массы корневищ из года в год происходит вследствие их ветвления и образования новых. Стержневой корень сохраняется и на третий год вегетации.

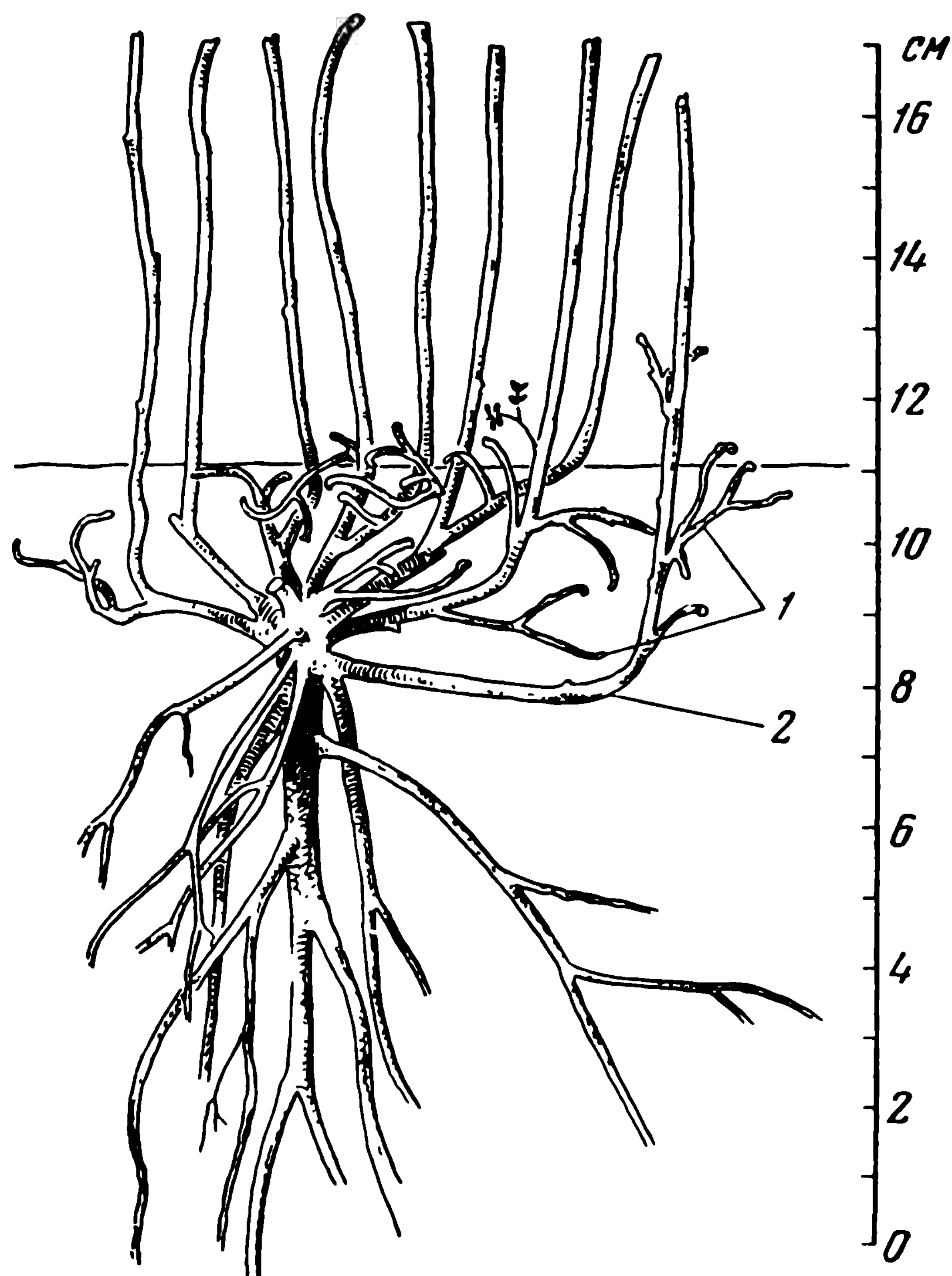


Рис. 5. Структура подземных органов горошка лесного (*Vicia silvatica* L.) третьего года вегетации ($^1/_2$ нат. вел.)

1 — подземные побеги третьего года вегетации; *2* — то же первых двух лет жизни

Кроме горошка лесного, нами проводилась работа с викой гороховидной (*Vicia pisiformis* L.), горошком кашубским (*V. cassubica* L.) и горошком заборным (*V. sepium* L.). Семена вики гороховидной были собраны в остепненной дубраве близ с. Белые Колодези Озерского района и высеяны в конце апреля 1958 г. на площади 50 *м*^{2} при норме высева 8 *г* на 1 *м*^{2}. Абсолютный вес семян — 49,15. Твердокаменность семян ко времени посева составляла 95—96%. Поэтому перед посевом была проведена их обработка серной кислотой в течение 45 минут, что повысило всхожесть до 97%.

Учет продуктивности вики гороховидной был проведен в первом и втором году вегетации (табл. 6).

По продуктивности сырой и воздушносухой массы вика гороховидная уступала контролю — вике мохнатой. За первый и второй год вегетации средняя продуктивность зеленой массы вики гороховидной составляла 1,212 *кг/м*^{2}, что почти в 2 раза ниже, чем в контроле. Такая сравнительно низкая урожайность вики гороховидной объясняется выпадом

до 15—20% растений при перезимовке в 1958 г., что, по-видимому, связано с ее южным происхождением. Семенная продуктивность составила 43 *г/м²*. Рост растений во время цветения достигал 170 *см*. Положительные свойства вики гороховидной — прочность боба, крупность семени, хорошая облиственность.

Таблица 6

Продуктивность вики гороховидной с 1 м²
на первый и второй год вегетации (посев 27.IV 1958 г.)

Фаза вегетации	Дата учета	Надземная масса: сырая — вес (*г/м²*)	сырая — облиственность (в %)	воздушносухая — вес (в *г/м²*)	воздушносухая — облиственность (в %)	Процент воздушносухого вещества
Первый год вегетации						
	13.IX	882,0	60,3	211,0	60,1	23,9
Второй год вегетации						
Стеблевание	10.VI	828,0	68,5	206,0	69,9	24,8
Отава	15.IX	562,2	—	—	—	—
Бутонизация	22.VI	980,0	66,4	245,9	68,8	25,4
Отава	15.IX	202,2	—	—	—	—
Цветение	9.VII	1542,0	62,3	425,6	60,3	27,6
Отава	15.IX	120,0	—	—	—	—
Плодоношение	8.IX	1346,0	43,4	449,6	43,1	33,4
Контроль (*Vicia villosa*)— фаза цветения	10.VII	2257,0	47,8	480,7	48,0	21,3

Из других испытывавшихся видов наиболее ценным оказалась вика заборная, работа с которой продолжается. Горошек кашубский отличается медленным ростом; к концу первого года вегетации он достиг 60 *см* и во время цветения на второй год жизни — 80—90 *см*. На второй год зацветают далеко не все растения и завязывание плодов наблюдается у единичных экземпляров. Урожай зеленой массы составил 430 *г/м²* на второй год жизни во время цветения (посев проведен нескарифицированными семенами). Этот вид не оказался перспективным в условиях культуры.

ВЫВОДЫ

1. На основании экологической характеристики и распространения горошка лесного в Московской области его следует отнести к дубравным видам.

2. Горошек лесной обладает широкими приспособительными возможностями, что доказывается данными его культуры.

3. Опыт интродукции горошка лесного показал, что по урожайности зеленой массы и по семенной продуктивности он перспективен для введения в культуру.

4. Недостатками горошка лесного являются легкая растрескиваемость его бобов, высокий процент твердокаменных семян, что требует значительной селекционной работы.

5. Вика гороховидная по урожайности зеленой массы может быть признана перспективной при повышении ее зимостойкости. Это растение имеет ценные качества (прочность боба, крупные семена).

6. Горошек кашубский дает низкий урожай зеленой массы и семян и не имеет перспектив для введения в культуру в качестве кормового растения.

ЛИТЕРАТУРА

Алехин В. В. Растительность и геоботанические районы Московской и сопредельных областей. М., Изд-во МОИП, 1947.

Астапова Т. Н., Денисова Г. М. Геоботаническое описание травянистого покрова в лесном массиве б. Верхне-Клязьминского заповедника. Уч. зап. Моск. гор. пед. ин-та им. В. П. Потемкина, кафедра ботаники и кафедра дарвинизма и общей биологии, т. XXIX, вып. 3, 1955.

Борисова А. Г. Некоторые данные о дубе на северо-западе Ленинградской области. Тр. Бот. ин-та АН СССР, вып. 1, серия III (геоботаника), 1934.

Ильин М. М. Растительность водораздельной полосы Чулым Чичкаюл. Предварительный отчет о ботанических исследованиях в Сибири в 1914 г. Пг., 1916.

Ильин М. М. Третичные реликтовые элементы в таежной флоре Сибири и их возможное происхождение. Материалы по истории флоры и растительности СССР, вып. 1. М.— Л., 1941.

Келлер Б. А. По долинам и горам Алтая. Тр. Об-ва естествоиспытателей при Казанск. ун-те, т. XLVI, вып. 1. Казань, 1914.

Крылов П. Н. Липа в предгорьях Кузнецкого Алатау. Изв. Томск. ун-та, кн. 3, отд. 2. Томск, 1891.

Культиасов М. В. Эколого-исторический метод и его значение в теории и практике интродукции растений. Изв. АН СССР, серия биол., 1958, № 3.

Лавренко Е. М. История флоры и растительности СССР по данным современного распределения растений. Сб. «Растительность СССР», т. I, М.— Л., 1938.

Муратова В. С. Материалы для определения важнейших кормовых вик. Тр. по прикладной ботанике, генетике и селекции, т. XVI, вып. 1. 1926.

Ниценко А. А. Растительность Ленинградской области и пути ее преобразования. Докт. дисс., Л., 1955.

Серебряков И. Г. Морфология вегетативных органов высших растений. М., Изд.-во «Сов. наука», 1952.

Meusel H. Vergleichende Arealkunde. Bd. 1, 2. Berlin, 1943.

Главный ботанический сад
Академии наук СССР

УСКОРЕННОЕ РАЗВИТИЕ ДУБА ЧЕРЕШЧАТОГО У ГРАНИЦЫ ЕГО АРЕАЛА

Н. А. Бородина

Наблюдения над развитием дуба черешчатого проводились в 1955—1957 гг. на Камышинской государственной селекционной станции (Сталинградская область). Станция расположена в 22 *км* юго-западнее г. Камышина, на водоразделе рек Волги и Иловли. Климат континентальный, разность температур января и июля достигает 40—50°; среднегодовое количество осадков за период 1949—1956 гг., по данным станции, равно 269 *мм*; часты весенне-летние засухи. Преобладают сухие северо-восточные и юго-восточные ветры. Почвы на территории станции каштановые, суглинистые и легкосуглинистые, солонцеватые; встречаются солонцы.

Лесные полосы с участием дуба были заложены по границам полей севооборотов станции в 1949—1953 гг. Кроме того, дуб на территории

станции имеется в двух полосах посадки 1937—1938 гг. и в естественном насаждении по оврагу на границе землепользования станции. Основными объектами наблюдения были дубки, посеянные в 1949 г. в питомнике, в 1951—1952 гг.— гнездовым способом и в 1953 г.— строчно-луночным способом в лесополосах.

Дубки посева 1949 г. имеют высоту 1,0—2,5 *м*, хорошо развитую крону и крупные темно-зеленые листья. Диаметр стволов на уровне почвы равен 30—50 *мм*, а на высоте 1 *м* от земли — 12—30 *мм*. В 1957 г. прирост достигал полуметра и более.

В мае 1956 г. на отдельных деревьях посева 1949 г. было обнаружено 13 женских соцветий с 32 цветками. К 1 июня девять цветков засохло и отпало, 13 июня отпало еще четыре. Оставшиеся 19 цветков образовали завязи, которые увеличились в среднем в полтора раза. К 28 июня из них сохранилось лишь восемь, а к 5 июля осталось только две. Одна из них имела 9,8 *мм* в диаметре, вторая — 7,1 *мм*. Внутри разросшихся плюсок можно было видеть растущие желуди. Один из них в дальнейшем сформировался в довольно крупный и по виду совершенно нормальный желудь и отпал в начале сентября. Другой отпал еще в начале августа, по-видимому в результате повреждения желудевым долгоносиком. Женские соцветия, а позже и желуди встречались и на деревьях посева 1949 г. на опорном пункте Всесоюзного научно-исследовательского института агролесомелиорации (ВНИАЛМИ), расположенном на окраине Камышина.

Среди дубков посева 1951 г. на селекционной станции был обнаружен один цветущий экземпляр высотой 121 *см*, с диаметром на уровне почвы 28,9 *мм*. Женское соцветие состояло из двух цветков. 9 июня завязи в обоих были примерно одинакового размера — 4,9 и 5,0 *мм*. К 3 июля их размер увеличился до 8,5 и 8,2 *мм* и стало заметно разрастание плюски. К 6 августа одна из завязей была повреждена, а вторая развилась в желудь светло-зеленой окраски, имевший 15,1 *мм* в диаметре и 22,5 *мм* длины. Позднее он несколько побурел, а 20 августа желудь отпал по невыясненной причине.

В августе 1956 г. в почках, взятых с дубков посева 1949 г. (опорный пункт ВНИАЛМИ), были обнаружены зачатки мужских соцветий в виде небольших меристематических бугорков у основания кроющих чешуй, как это описано в работе Е. Г. Мининой (1954). В апреле 1957 г. на селекционной станции вновь наблюдалось цветение дубов посадки 1949 г. При этом в отличие от предыдущего года были обнаружены и мужские соцветия, в числе шести, а женских соцветий было 58. На Урале же впервые цветущие дубы имели вначале мужские соцветия, и лишь в последующие годы появлялось небольшое число женских соцветий (Полуяхтов, 1956).

В 1957 г. на Камышинской станции мужские соцветия были найдены на том дереве, которое цвело и в 1956 г. Между развертыванием почек и опылением прошло семь дней, когда сережки достигли 4—5 *см* длины. Два соцветия были на мужском генеративном побеге, остальные — на смешанных вегетативно-генеративных.

Женский цветок дуба имеет околоцветник, состоящий из шести очень маленьких листочков; околоцветник почти незаметен под чешуйками плюски; пестик дуба, как правило, образован тремя плодолистиками, которые срастаются и образуют завязь и столбик; рыльца остаются свободными, что хорошо видно, если рассмотреть цветок дуба в обыкновенную ручную лупу (рис. 1). Изредка пестик бывает образован двумя или четырьмя плодолистиками (Мейер, 1953). Подробное рассмотрение женских соцветий

показало, что наравне с такими нормальными цветками было довольно много цветков, отклонившихся от нормы (рис. 2—5).

У недоразвитых цветков пестик не дифференцирован на столбик и рыльце и целиком скрыт под чешуйками плюски (рис. 2). Такие пестики чаще всего встречаются у верхушечных цветков. Был обнаружен цветок, пестик которого образован двумя плодолистиками; околоцветник его

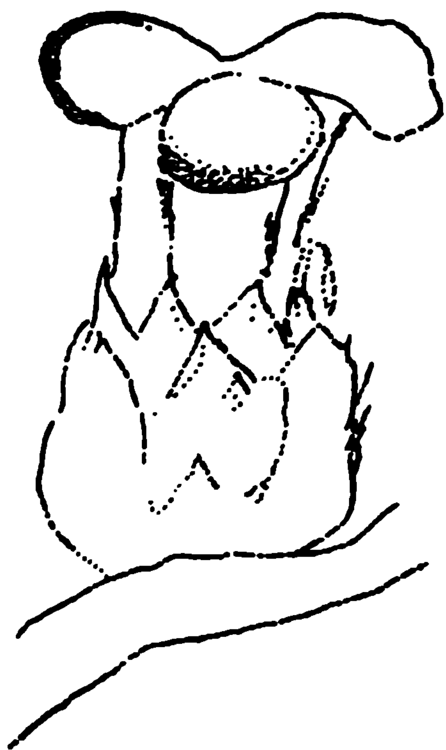


Рис. 1. Нормальный женский цветок дуба черешчатого



Рис. 2. Недоразвитый цветок дуба черешчатого

состоял из четырех долей (рис. 3). Встречались цветки с пестиком из шести плодолистиков, сросшихся лишь при основании так, что было трудно выделить столбик и завязь (рис. 4), а также цветки с пестиками из четырех или пяти плодолистиков. При этом увеличение числа плодолистиков ведет к уменьшению сросшейся части. Одновременно с увеличением числа плодолистиков возрастает число листочков околоцветника. В одном случае был найден женский цветок, несущий зачатки тычинок; он был меньше нормального женского цветка, с укороченным столбиком; несколько пыльников без какого-либо намека на тычиночные нити было тесно прижато к той части цветка, где образуется завязь (рис. 5). Венчик состоял из шести листочков.

Обоеполые цветки были обнаружены на дубах на Урале, а также в гербарии Ботанического института Академии наук СССР на экземплярах, взятых в Калининской области (Полуяхтов, 1956). В обоих случаях речь идет о крайних границах распространения дуба, хотя и сильно отличающихся климатическими условиями от Сталинградской области.

В 1957 г. было исследовано 148 цветков с молодых деревьев, причем оказалось, что цветки с нормальным строением составляют 46,62%. Для сравнения было исследовано столько же цветков двадцатилетних дубов на старой лесной полосе. Там тоже встречались цветки с отклонением от нормы (чаще такие, как на рис. 2), но их было меньше (30,77%).

В дальнейшем образование завязей и формирование желудей на деревьях посева 1949 г. протекало так же, как и на старых деревьях в лесополосах.

Довольно много женских соцветий было обнаружено в посеве 1951 г., а единичные плодоносившие экземпляры найдены в посеве 1952 г. и даже 1953 г. Мужские соцветия на всех этих лесополосах не были найдены. В посеве 1951 г. наблюдалось довольно сильное опадение завязей, по-видимому вследствие того, что они остались неоплодотворенными. Взро-

слые цветущие экземпляры находились от них на расстоянии 1,0—1,5 *км*. Однако часть завязей сохранилась и дала вполне нормальные по виду желуди.

Как правило, в местных условиях дуб имел два периода роста за лето. Третий период наблюдался лишь в виде исключения и выражался лишь в развертывании листьев с приростом побега в 0,5—2,0 *см*. При этом как

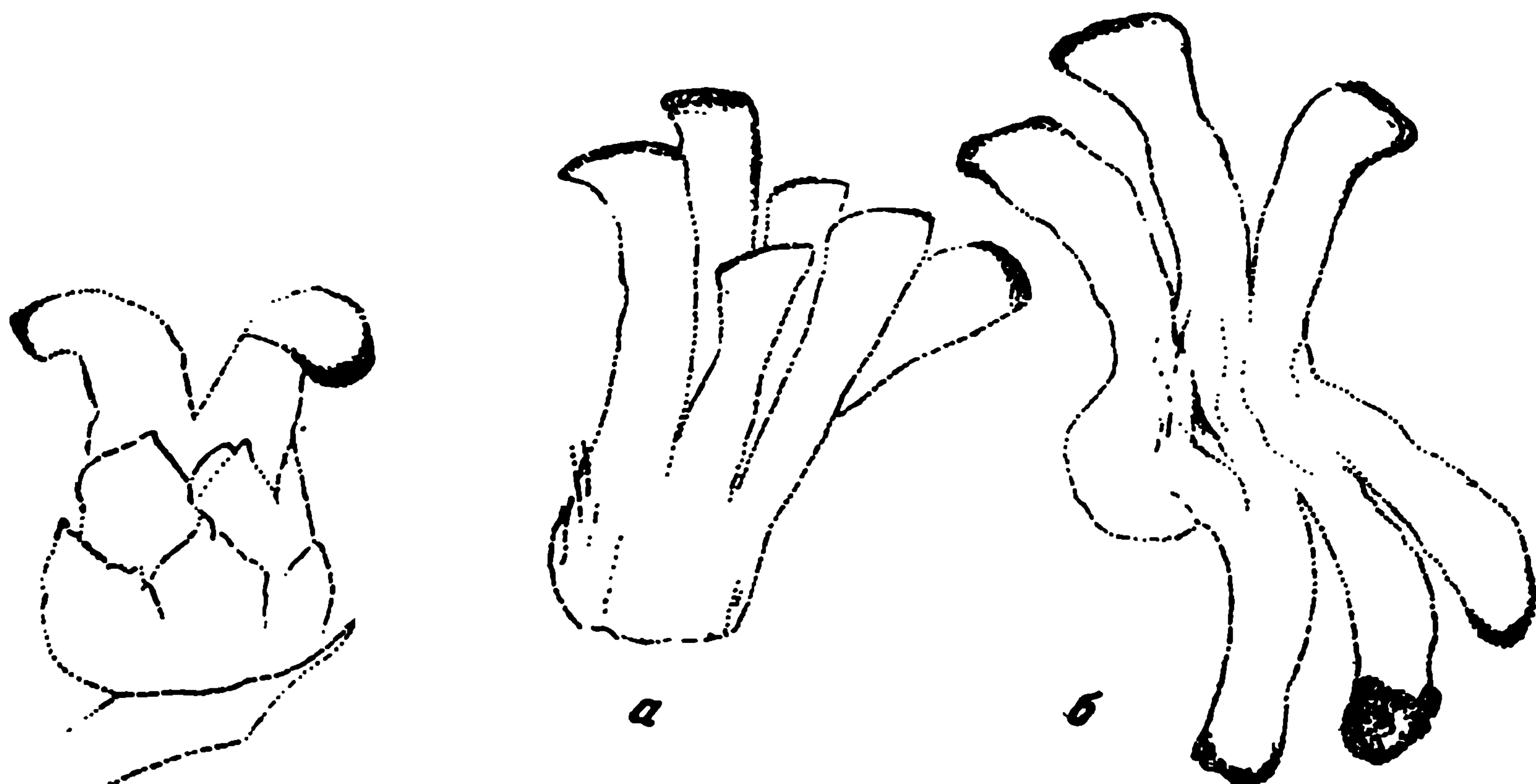


Рис. 3. Цветок дуба черешчатого, пестик которого образован двумя плодолистиками

Рис. 4. Пестик цветка дуба черешчатого, образованный шестью плодолистиками:

а — вид сбоку; *б* — вид сверху

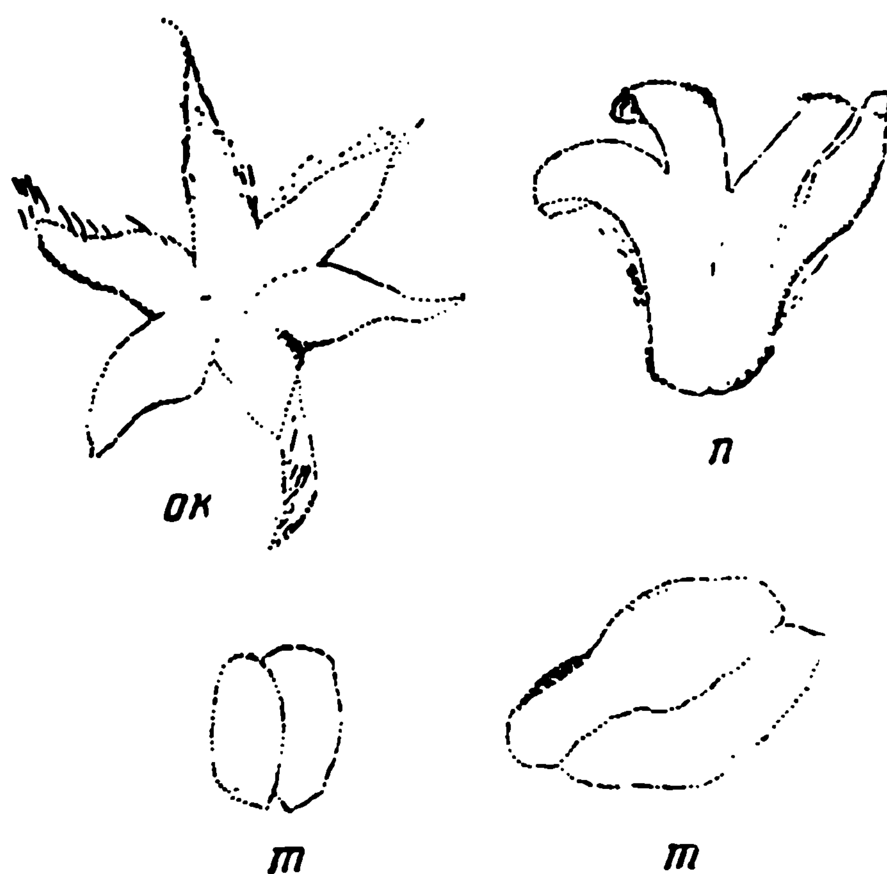


Рис. 5. Отпрепарированный обоеполый цветок дуба черешчатого:

п — пестик; *ок* — околоцветник; *т* — тычинка

второй (иванов), так и третий побег появлялись только из верхушечной почки. Если отпрепарировать летом одну из пазушных почек, то можно видеть, что ее конус нарастания отчленяет только кроющие чешуи. Зачаточные листья появляются только в августе.

Летом 1957 г. часть листопазушных почек сформировала полноценные побеги и развернулась, образовав ивановы побеги в пазухах листьев. В 1958 г. наблюдалось уже массовое появление ивановых побегов из

пазушных почек, а кроме того, к августу тронулись в рост и некоторые листопазушные почки самих ивановых побегов, что свидетельствует о большой энергии не только ростовых, но и формообразовательных процессов и об их ускорении в условиях юго-восточной границы ареала дуба.

Как указывается в литературе (Арнольд, 1890; Данилов, 1921; Molisch, 1929; Полуяхтов, 1956), плодоношение дуба наступает в возрасте 15—20 лет при открытом стоянии и в возрасте 40—60 лет — в древостое. Однако после осуществления плана лесопосадок в юго-восточных районах Европейской части СССР стали появляться сообщения о сокращении ювенильного периода дуба (Краевой, 1958; Любич, 1958), как это наблюдалось и на Камышинской государственной селекционной станции. Сообщалось также и об увеличении периодов роста дуба до пяти (Любич, 1958). Однако не было отмечено ни отклонений в строении цветков дуба, ни массового появления ивановых побегов из пазушных почек с сохранением кроющих листьев.

ВЫВОДЫ

1. В условиях юго-восточной границы ареала дуб черешчатый может вступать в пору цветения и плодоношения на пятом-шестом, а в некоторых случаях даже на четвертом году жизни.

2. При первом цветении формируются только женские соцветия; мужские соцветия появляются на второй или в последующие годы.

3. Женские соцветия молодых деревьев содержат довольно высокий процент недоразвитых или отклоняющихся от нормального строения цветков.

4. Можно предполагать, что ускорение в развитии дуба вызывается действием климатических условий Юго-Востока, в частности недостатком влаги, повышенными температурами и сильной освещенностью.

ЛИТЕРАТУРА

Арнольд Ф. К. Русский лес, т. 1—3. СПб., изд. Маркса, 1890.
Данилов Е. Дуб и его разведение. М., Госиздат, 1921.
Краевой С. Я. Быстрый рост и раннее плодоношение дуба черешчатого. Лесное хозяйство, 1958, № 6.
Любич Ф. П. Плодоношение дуба черешчатого на седьмом году жизни. Лесное хозяйство, 1958, № 10.
Мейер К. И. Пестик дуба (*Quercus robur* L.). Бюлл. Моск. об-ва испытателей природы, отд. биол., т. VIII (2), 1953.
Минина Е. Г. Биологические основы цветения и плодоношения дуба. Тр. Ин-та леса АН СССР, т. XVII, 1954.
Полуяхтов К. К. Дуб на Среднем Урале. Учен. зап. Смоленск. пед. ин-та, вып. 3, 1956.
Molisch H. Die Lebensdauer der Pflanze. Jena, 1929.

Главный ботанический сад
Академии наук СССР

ОБМЕН ОПЫТОМ

ВЛИЯНИЕ МИКРОЭЛЕМЕНТОВ НА ПРОРАСТАНИЕ СЕМЯН И РОСТ НЕКОТОРЫХ КУЛЬТУР

Б. А. Ягодин

Предпосевная обработка семян микроэлементами — весьма перспективный прием для повышения урожаев сельскохозяйственных культур путем ускорения их роста в начальный период жизни (Школьник, 1950). Например, обработка семян озимой пшеницы растворами сернокислого цинка и сернокислого марганца дала увеличение урожая на 1,5—3,0 *ц/га* (Власюк, Шкварук, 1946). Имеются данные о повышении урожая зерна риса в результате обработки посевного материала медными удобрениями. Обогащенные медью семена отличались более высокой энергией всхожести и интенсивностью роста проростков (Островская, 1956).

Нами были проведены опыты по изучению влияния микроэлементов на энергию прорастания и всхожесть семян, а также на рост некоторых растений в ранние периоды развития.

Испытывалось действие марганца, меди, алюминия, цинка и бора на семена конопли, вики озимой, пшеницы и некоторых овощных культур. Первые четыре элемента брали в виде сернокислых солей, а бор — в виде борной кислоты. Использовали только химически чистые соединения и выровненные по внешнему виду семена.

Семена проращивались по 100 шт. в чашках Петри в термостате при температуре 20°. Растворы солей готовили на бидистиллированной воде. В каждую чашку Петри доливали одинаковое количество раствора или бидистиллированной воды (контроль). Для предотвращения попадания примесей микроэлементов из стекла чашки Петри были покрыты слоем парафина, предварительно трижды прокипяченного в бидистилляте.

В течение первых 20 часов семена выдерживали в растворе микроэлементов, а в дальнейшем проращивали в бидистилляте в новых пропарафинированных чашках.

Семена конопли обрабатывали в трех растворах разной концентрации: 0,02; 0,05 и 0,1%. Первый опыт был поставлен без повторностей, второй — в трех повторностях. Лучший результат получился при обработке семян растворами меди и марганца в концентрации 0,1% (табл. 1).

При обработке семян солями алюминия и цинка лучшей концентрацией оказалась 0,02%.

Семена вики озимой также выдерживали 20 часов в растворах микроэлементов, а затем проращивали в бидистиллированной воде. Контроль проращивали в бидистилляте. Испытывались концентрации 0,004; 0,02; 0,05; 0,1 и 0,5%. Опыт проводили в трехкратной повторности. Лучшими концентрациями оказались для бора, алюминия и цинка 0,02%, для марганца и меди — 0,1% (табл. 2).

Таблица 1

Влияние обработки микроэлементами (концентрация 0,1 %) на всхожесть и энергию прорастания семян конопли (превышение в % к контролю) *и рост проростков*

	Всхожесть на 10-й день проращивания	Энергия прорастания на 3-й день проращивания	Общая длина корня и стебелька проростков на 7-й день проращивания (в *мм*)
$CuSO_4$	30,4	20,0	134,0
$MnSO_4$	26,0	23,7	103,4
$ZnSO_4$	18,8	18,7	39,4
$Al_2(SO_4)_3$	4,0	3,6	51,0
H_3BO_3	—16,3	—	39,4

Примечание. Всхожесть контрольных семян равна 60 %.

Таблица 2

Влияние обработки микроэлементами на всхожесть и энергию прорастания семян вики озимой (превышение в % к контролю) *и рост проростков*

	Всхожесть на 10-й день проращивания	Энергия прорастания на 5-й день	Средняя длина проростков на 12-й день прорастания (в *мм*)
$MnSO_4$ (0,1%)	8	52	177
H_3BO_3 (0,02%)	10	43	133
$CuSO_4$ (0,1%)	1	—11	100
$Al_2(SO_4)_3$ (0,02%)	15	34	120
$ZnSO_4$ (0,02%)	9	21	165

В контроле средняя длина проростков составляла 13 *мм*, всхожесть— 70 %.

Обработка семян пшеницы проведена возрастающими концентрациями растворов от 0,004 до 0,5%. Семена имели исходную всхожесть 98% и высокую энергию прорастания. На эти показатели обработка не повлияла, но заметно подействовала на рост проростков (табл. 3).

Данные этой таблицы показывают, что сернокислый марганец в 0,1%-ном растворе оказывал наибольшее влияние на рост пшеницы Лютесценс 62.

Концентрация растворов соединений бора и меди 0,1 % при дальнейшем проращивании семян пшеницы в бидистилляте оказалась для них токсичной. Однако при высеве таких семян в почву растения вскоре несколько выравнивались, токсическое действие этой концентрации меди и бора исчезало. Вес зеленой массы растений, развивающихся из семян, обработанных 0,1 %-ным растворами марганца, меди и цинка, на 22-й день роста превышал вес зеленой массы контрольных растений.

Подобные опыты были поставлены с семенами капусты, помидоров и лука и дали аналогичные результаты. Кроме того, было испытано дейст-

Таблица 3

Влияние обработки микроэлементами семян пшеницы Лютесценс 62 на число и длину ростков пшеницы

Длина ростков (в мм)	$MnSO_4$ (0,1%)	$Al_2(SO_4)_3$ (0,1%)	$ZnSO_4$ (0,1%)	$CuSO_4$ (0,02%)	H_3BO_3 (0,02%)	Контроль (дистиллированная вода)
	число ростков					
Более 20	9	1	9	10	10	4
» 40	5	5	7	27	7	7
» 80	20	7	19	0	19	15
» 100	28	0	0	0	11	15

вие микроэлементов на лук-севок. Последний был обработан растворами солей микроэлементов в концентрациях 0,02; 0,1 и 0,5%. Первые 20 часов луковицы находились в растворах микроэлементов. В дальнейшем растения проращивали в разных средах: в бидистилляте, на питательном растворе Кнопа и в почве. Луковицы контрольных растений при закладке опыта намачивали в бидистилляте. В каждом варианте было взято по 10 луковиц. Из этого числа на 10-й день опыта проросло растений: в варианте с марганцем — восемь, с бором и медью — по семь, с алюминием — пять, с цинком — четыре, в контроле — пять. Корневая система хорошо развилась у луковиц, обработанных раствором борной кислоты. При намачивании луковиц в течение 20 часов растворами микроэлементов в концентрации 0,1% и дальнейшем проращивании в бидистилляте были получены следующие результаты. У луковиц, обработанных 0,1%-ным раствором сернокислого марганца, в течение первых 10 дней наблюдалось значительно лучшее развитие корневой системы, чем в контроле. В опыте число луковиц, давших корешки, на 40% превышало контроль.

У 20% обработанных луковиц уже на 3-й день появились листья, а на 13-й день у всех луковиц развились листья. В контроле первые листья появились на 9-й день, а на 13-й день листья имелись у 70% контрольных растений. Средняя длина пера (листьев) у обработанных растений в 3 раза превышала длину листьев в контроле.

У луковиц, обработанных остальными микроэлементами (бор, медь, алюминий, цинк) в концентрации 0,1%, корневая система за первые 10 дней развилась слабо.

При обработке луковиц 0,5%-ными растворами микроэлементов был получен отрицательный результат (опыт длился две недели). В опыте с сернокислой медью наблюдалось явное отравление растений.

Нами был проведен также опыт выращивания луковиц, обработанных микроэлементами, в водной культуре на смеси Кнопа.

Лучшие результаты были получены при обработке луковиц растворами солей марганца и алюминия в концентрации 0,1%. Превышение над контролем составляло в случае марганца: по длине стрелки — 4%, по весу корневой системы — 41%, а в случае алюминия: по весу вегетативной массы — 10% и по весу корневой системы — 4%.

Для изучения влияния микроэлементов на прорастание луковиц и рост листьев лука был проведен следующий опыт: луковицы (по 100 шт.) были замочены в течение 20 часов: 1) в 0,1%-ном растворе соли марганца; 2) в смеси растворов солей марганца (0,1%), алюминия (0,1%), меди

(0,008%), цинка (0,008%) и борной кислоты (0,008%). Контролем служило замачивание в бидистилляте.

В первом варианте было взято 200 *см*³ раствора, а во втором — по 40 *см*³ каждого раствора с увеличением концентрации в 5 раз с тем, чтобы конечная концентрация соответствовала указанной. После 20-часовой обработки луковицы были высажены в ящики с землей.

На 12-й день опыта в контроле проросли 92 луковицы, в варианте с марганцем — 96 луковиц, в варианте со смесью микроэлементов — 100 луковиц. Таким образом, комплекс микроэлементов содействовал более полному прорастанию луковиц, а также значительно ускорял этот процесс (табл. 4).

Таблица 4

Влияние обработки луковиц микроэлементами на динамику роста и конечный вес листьев лука (1959 г.)

Вариант опыта	Длина листьев (в *мм*) на:			Вес листьев на 15. IV (*в г*)
	1. IV	4. IV	7. IV.	
Контроль	18,8	59,2	137,6	342
Марганец (0,1%)	14,7	53,5	144,6	345
Комплекс микроэлементов . . .	21,2	63,5	155,3	378

Результаты этого опыта дали нам основание рекомендовать предпосевную обработку лука смесью растворов микроэлементов при выращивании его на перо в тепличных условиях. При проверке этого приема в условиях открытого грунта в колхозе имени С. М. Кирова Пензенского района на площади в 1 *га* было получено увеличение урожая товарного лука на 10 *ц* с 1 *га*.

ВЫВОДЫ

1. Предпосевная обработка семян растворами некоторых микроэлементов повышает энергию прорастания и всхожесть семян, а также оказывает влияние на последующие рост и урожайность.

2. Положительное влияние обработки семян микроэлементами нередко сказывается в более интенсивном росте корневой системы и надземной массы.

ЛИТЕРАТУРА

Власюк П. А., Шкварук М. М. Увеличение урожая зерновых хлебов под влиянием предпосевной обработки сернокислыми солями марганца и цинка. Бот. журн. АН УССР, 1946, т. III, № 3—4.

Островская Л. К. О действии меди и гетероауксина на прорастание семян. Физиология растений, т. III, вып. 1, 1956.

Школьник И. Я. Значение микроэлементов в жизни растений и в земледелии. М., Изд-во АН СССР, 1950.

Ботанический сад
Пензенского государственного педагогического института
им. В. Г. Белинского

ЛИМОН МЕЙЕРА В ТАДЖИКИСТАНЕ

И. М. Шефтель

Лимон Мейера — Цзиен-юанг (китайский карликовый лимон, пекинский лимон) — происходит из Китая. В 1908 г. он был вывезен из Пекина в Америку ботаником и путешественником Франком Мейером. Систематическая принадлежность его не установлена. Высказывается предположение, что он является естественным гибридом между лимоном и апельсином («лимонанж») (Жуковский, 1950) или между лимоном и мандарином (Алексеев, 1955). В практике его условно рассматривают как сорт лимона.

Лимон Мейера — низкорослое растение с хорошо развитой компактной кроной и побегами, лишенными колючек или с небольшим их количеством. Листья от широколанцетной до овальной формы, вытянутые у вершины, по краю слегка зазубренные, темно-зеленые. Цветки белые, обычно расположенные пучками у концов ветвей. Цветет ремонтантно, но больше всего в весенний период.

Плоды среднего размера, весом 80—100 *г*, но иногда достигают 240 *г*, шаровидные, без ясно выраженного соска на вершине. Кожура тонкая, блестящая, гладкая с едва заметной точечностью, легко отделяется от мякоти, оставляя тонкую войлочную прослойку. Мякоть состоит из 7—10 долек, которые с трудом отделяются одна от другой. Плоды часто собраны в кисти до 10—12 шт. Окраска варьирует от желтой до желто-оранжевой. Содержание лимонной кислоты — 4,3—5,6%, витаминов — 20—26 *мг* %, сахаров — 2,2—4,3%, в зависимости от срока уборки. По мере созревания содержание кислот и витаминов убывает, а содержание сахаров возрастает. В плоде содержится от 6 до 18 семян, которые развиваются неравномерно. Иногда встречаются плоды без семян. По лежкости и транспортабельности плоды уступают другим сортам лимона.

Лимон Мейера впервые ввезен в СССР (Сухуми) из США в 1929 г. в виде двух корнесобственных саженцев. Первое плодоношение наблюдалось в 1934 г. в Сухумском отделении Всесоюзного института растениеводства (ВИР) (Короткова, 1935).

В 1935 г. лимон Мейера был вывезен из Сухуми на Кизыл-Атрекский опорный пункт Всесоюзного научно-исследовательского института сухих субтропиков (ВНИИСС) в юго-западной Туркмении, где впервые плодоносил в 1935 г. В период Великой Отечественной войны растения погибли. В 1940 г. лимон Мейера был доставлен на юг Таджикистана в виде четырех корнесобственных растений двухлетнего возраста (Цулая, 1951). Они были высажены в односкатную траншею на расстоянии 1,5 *м* один от другого. Первое плодоношение на Вахшской зональной опытной станции ВНИИСС отмечено в 1942 г. В дальнейшем растения плодоносили ежегодно и урожай с одного дерева колебался в пределах от 100 до 150 плодов. В 1948 г. с этих растений было собрано 608 плодов общим весом 63,5 *кг*.

Параллельно испытывались другие сорта, причем лимон Мейера оказался наиболее урожайным.

В цитрусоводческих районах земного шара лимон Мейера распространен незначительно. Например, в 1952 г. в Китае насчитывалось всего 2 тыс. плодоносящих деревьев, главным образом в провинциях Сычуань, Гуандун и других южных и южно-центральных провинциях (Коверга, Васильев, 1956). В США он иногда встречается небольшими насаждениями в Калифорнии, Техасе, Алабаме, Джорджии и других шта-

тах. Небольшие плантации имеются у северных пределов культуры лимона и в других странах.

На Черноморском побережье Кавказа лимон Мейера также встречается редко. Отдельные небольшие насаждения известны в Сочинском, Сухумском, Гагринском и Батумском районах.

В Сухумском филиале Всесоюзного научно-исследовательского института чая и субтропических культур (ВНИИЧиСК) в 1938 г. был заложен опыт культуры лимона Мейера с различной густотой стояния растений (от 1000 до 4500 деревьев на 1 *га*); результаты семилетних испытаний оказались положительными (Ломия, 1946).

Производственный опыт, начатый в 1949 г., показал, что лимон Мейера наиболее перспективен для траншейной культуры. Положительные результаты в этом отношении получены на опытных станциях и опорных пунктах ВНИИСС, колхозами Вахшской долины Таджикской ССР и некоторыми колхозами Самаркандской и Ташкентской областей Узбекской ССР.

Лимон Мейера широко распространен в кадочной и комнатной культуре.

Однако наряду с достоинствами лимона Мейера выявлены и некоторые его недостатки по сравнению с другими сортами лимона (табл. 1).

Таблица 1

Характеристика лимона Мейера в сравнении со стандартными сортами лимона

Достоинства	Недостатки
Более высокая урожайность	Меньшее содержание витаминов
Более раннее вступление в плодоношение (скороплодность)	Пониженная кислотность
Раннее созревание (скороспелость плодов)	Меньшая ароматичность
Отсутствие неплодоносящих растений	Меньшая лежкость
Слабая колючесть или полное отсутствие колючек	Меньшая транспортабельность
Низкорослость (карликовость)	Наличие слабой горечи (иногда)
Жаро- и засухоустойчивость	
Повышенная морозостойкость	
Иммунность к мальсекко	

Несмотря на некоторые существенные недостатки товарно-технологического порядка, более высокая урожайность лимона Мейера и большая устойчивость против различных неблагоприятных условий делают это растение перспективным в хозяйственном отношении.

Низкий рост лимона Мейера определяет его лучшую приспособленность к условиям траншейной культуры, а слабая колючесть облегчает уход за растениями. Растения, привитые на бигардии иволистной, имеют более низкий рост, чем корнесобственные (Ивановская, 1955).

Лимон Мейера вступает в плодоношение на один-два года раньше и его плоды созревают на шесть-семь недель раньше, чем у других сортов лимона.

Более раннее созревание плодов лимона Мейера можно объяснить тем, что он лучше приспособлен к избытку света, высоким температурам и недостатку воды в почве, чем другие сорта. Для развития от бутона до зрелого плода лимона Мейера требуется 220 дней, а других сортов — 280 дней. Лимон Мейера по сравнению с другими сортами отличается по-

вышенной морозостойкостью, выдерживая морозы до —10°,5 (Короткова, 1935; Ломия, 1946). Он плодоносит на ветвях текущего прироста, вследствие чего небольшое подмерзание не влечет за собой потери урожая, как у сортов, плодоносящих на ветвях прошлогоднего прироста.

Средний урожай лимона Мейера в траншейной культуре значительно выше, чем у других сортов лимона (табл. 2 и 3).

Таблица 2

Урожайность лимона по данным сортоизучения Вахшской ЗОС (посадка в 1950 г.)

Сорт	Число плодоносящих экземпляров	Число плодов с одного дерева				
		1952 г.	1953 г.	1954 г.	1955 г.	1956 г.
Лимон Мейера . .	3	102	108	160	425	406
Вилла-Франка . .	5	—	15	26	34	109
Люнарио	4	—	4	18	19	124
Пьеретто . . .	5	—	3	4	17	102
Эврика	4	—	—	8	13	65
Новогрузинский	3	—	—	3	17	32

Таблица 3

Урожайность лимона в колхозах Вахшской долины за 1955 г. (по данным обследования)

Сорт	Год посадки	Общее число растений	Число плодоносивших экземпляров	Среднее число плодов с одного дерева
Лимон Мейера*	1950	120	114	67
	1951	584	522	87
	1952	2111	1866	23
Вилла-Франка . .	1950	75	15	2
	1951	301	61	2
Кузнера	1950	111	20	2
	1951	232	35	0,4
Другие сорта . .	1950	245	0	0
	1951	339	0	0

*Растения привиты на трифолиате, более молодые— корнесобственные.

Таким образом, лимон Мейера по урожайности значительно превосходит другие сорта лимона, плодоношение которых в раннем возрасте (4—7 лет) не имеет товарного характера. Наращивание урожая из года в год идет быстрым темпом и с шестилетнего дерева получают более 400 плодов общим весом около 40 *кг*. В передовых колхозах Вахшской долины показатели урожайности лимона Мейера значительно выше указанных в табл. 3.

Плоды лимона Мейера, по данным Вахшской ЗОС за 1954 г., по качеству уступают плодам других сортов (табл. 4).

Таблица 4

Качество плодов лимона урожая 1954 г.

Сорт	Механический анализ			Химический анализ		
	Средний вес плода (в г)	Вес мякоти (в % к общему весу плода)	Толщина кожицы (в мм)	Содержание лимонной кислоты (в %)	Содержание сахаров (в %)	Содержание витамина C (в мг %)
Лимон Мейера . .	106,1	78,2	3,6	5,64	2,35	20,08
Вилла-Франка . .	111,5	61,3	5,0	6,72	2,45	69,29
Лисбон	122,8	61,3	5,0	5,97	1,90	53,70
Люнарио	95,7	63,6	4,0	6,45	3,20	51,00
Амальфинский . .	101,2	62,7	4,2	7,63	3,45	33,80

В 1958 г. (октябрь — ноябрь) при обследовании цитрусовых в Таджикистане нами были отобраны образцы по 10 плодов в пяти хозяйствах Вахшской долины, в трех хозяйствах Гиссарской долины и в трех хозяйствах Ленинабадской области. Эти образцы были подвергнуты сравнительному механическому анализу (табл. 5).

Таблица 5

Средние данные механического анализа плодов лимона Мейера

Зона	Высота (в мм)	Диаметр (в мм)	Вес плода (в г)	Толщина кожицы (в мм)	Вес мякоти		Число долек в плоде	Число семян в плоде
					г	% к весу плода		
Вахшская долина . .	72,8	56,1	107,4	2,6	88,0	81,9	7—9	6—12
Гиссарская долина	66,1	51,1	79,0	2,3	64,3	81,5	8—10	8—18
Ленинабадская область	67,2	51,7	83,5	2,6	71,0	84,8	8—10	8—12

Данные табл. 5 показывают, что наиболее крупные плоды лимона Мейера получены в Вахшской долине, которая таким образом наиболее благоприятна для его выращивания.

Плоды лимона Мейера, полученные в 1954—1957 гг. на Вахшской ЗОС, по данным анализов, произведенных в лаборатории физиологии и биохимии ВНИИСС, содержат от 20,08 до 26,7 *мг*% витамина С. На Кавказе в мякоти лимона Мейера содержится: кислот — 4,46, сахаров — 2,9% и витамина С — 35 *мг* %, а в плодах лимона Новогрузинского — соответственно — 5,57; 2,49 и 55 *мг*% (Метлицкий, 1955). Пониженное содержание кислот и сравнительно высокая сахаристость плодов лимона Мейера придают им особый вкус и создают возможность использования плодов в свежем виде.

Траншейная культура цитрусовых в условиях сухих субтропиков Средней Азии, несмотря на ее трудоемкость и значительные затраты на сооружение и оборудование траншейного хозяйства, является высокодоходной и рентабельной отраслью плодоводства.

Так, например, колхоз «40 лет Октября» Колхозабадского района при площади лимонария 1,5 *га* получил в 1956 г. 168,7 тыс. руб., в 1957 г. — 163,1 тыс. руб., а в 1958 г. — 312,3 тыс. руб. дохода. Свыше 75 тыс. руб. дохода от реализации плодов цитрусовых в 1958 г. получили следующие

колхозы: им. А. А. Жданова и им. В. И. Ленина Пянджского района, им. В. И. Ленина и им. И. В. Сталина Курган-Тюбинского района, «Москва» Октябрьского района и им. М. Горького Колхозабадского района. Всего в 1958 г. таджикские цитрусоводы собрали около миллиона плодов, в основном лимона Мейера.

В колхозе им. А. А. Жданова Пянджского района в 1956 г. на 6-й год посадки при третьем плодоношении себестоимость одного плода составила 53 коп., урожай с одного растения составил в среднем 67 плодов, а денежный доход на 1 *га* 65,3 тыс. руб. На каждый затраченный в цитрусоводстве трудодень было получено урожая по 49 плодов, или денежного дохода по 86 руб. 25 коп. (Шефтель, 1957). В 1958 г. эти показатели в некоторых цитрусоводческих колхозах Вахшской долины были еще выше.

Указанные результаты достигнуты в колхозах, где вступило в плодоношение около 60% насаждений. В дальнейшем можно ожидать значительного снижения себестоимости плодов и возрастания рентабельности траншейной культуры цитрусовых.

Таким образом, траншейная культура лимона Мейера в условиях сухих субтропиков Таджикистана себя оправдала как рентабельная и перспективная отрасль плодоводства.

ЛИТЕРАТУРА

Александров А. Д. Культура лимона в СССР. М., Сельхозгиз, 1947.
Алексеев В. П. Лимон. Бюлл. ВНИИЧиСК, № 2, 1955.
Жуковский П. М. Культурные растения и их сородичи. Изд-во «Сов. наука», 1950.
Ивановская А. А. Рост и формирование китайского лимона на различных подвоях. Докл. АН СССР, т. 100, № 5, 1955.
Коверга А. С., Васильев К. В. Цитрусовые культуры Китайской Народной Республики. Бюлл. ВНИИЧиСК, № 4, 1956.
Короткова З. И. Лимон Мейера в СССР. «Сов. субтропики», 1935, № 6.
Ломия Я. Н. Лимон Мейера. Бюлл. ВНИИЧиСК, № 1, 1946.
Метлицкий Л. В. Цитрусовые плоды. М., Пищепромиздат, 1955.
Цулая В. И. Цитрусовые. Сб. «Субтропические культуры в Таджикской ССР». Сталинабад, 1951.
Цулая В. И. Особенности плодов лимона в траншейной культуре. «Агробиология» 1952, № 5.
Цулая В. И. О сортах лимона для траншейной культуры. «Сад и огород», 1953, № 4.
Цулая В. И., Шефтель И. М. Траншейная культура цитрусовых в Средней Азии. «Агробиология», 1958, № 1.
Шефтель И. М. Больше внимания цитрусовым (обзор производственного опыта). Сельское хозяйство Таджикистана, 1952, № 4.
Шефтель И. М. Итоги шестилетнего производственного опыта освоения траншейной культуры цитрусовых в Средней Азии. Бюлл. ВНИИЧиСК, № 2, 1957а.
Шефтель И. М. К вопросу о рентабельности траншейной культуры цитрусовых в Таджикистане. Бюлл. научно-техн. информации ТНИИСВиСК им. И. В. Мичурина, вып. 1. Сталинабад, 1957б.

Таджикский научно-исследовательский институт садоводства, виноградарства и субтропических культур им. И. В. Мичурина, г. Сталинабад

БИОЛОГИЯ ЦВЕТЕНИЯ И ПЛОДОНОШЕНИЯ ГИЗОЦИИ

Г. С. Каневская

Абиссинский подсолнечник, или гизоция (*Guizotia abyssinica* Cass., синоним *G. oleifera* DC.), издавна культивируется в Абиссинии, Индии и других южных странах как масличное растение. Интродукция этого растения в разные географические пункты СССР начата с 1926 г. Всесоюзным институтом растениеводства. С 1938 г. гизоция, по инициативе Б. М. Козо-Полянского, высевается в Ботаническом саду Воронежского университета.

Гизоция — однолетнее травянистое растение из семейства сложноцветных, высотой до 2 *м*, чаще всего очень ветвистое с мелкими (5—6 *см* в диаметре) соцветиями-корзинками (до 1400 соцветий на одном экземпляре). Семена содержат до 50% высыхающего масла с иодным числом от 126,4 до 147,5 и дают урожай 16 *ц/га* (Шарапов, 1941). Плоды (семянки) имеют низкую лузжистость, а цветки характеризуются высокой нектароносностью (один трубчатый цветок выделяет от 0,1 до 1,6 *мг* нектара в течение двух суток).

В наших посевах это растение представлено популяцией, в пределах которой признаки и свойства отдельных растений варьируют чрезвычайно широко. Гизоция перспективна для внедрения в народное хозяйство при условии выведения высокомасличных урожайных сортов с укороченным вегетационным периодом. Для создания таких сортов необходимо изучить биологию цветения и плодоношения гизоции и разработать методы ее искусственных скрещиваний.

Прежде всего мы приступили к выявлению динамики цветения, характера естественного опыления, а также жизнеспособности неоплодотворенной завязи и длительности хранения пыльцы в искусственных условиях.

В условиях Воронежа бутонизация гизоции наступает в среднем через два месяца после появления всходов, а цветение начинается через 15—20 дней после бутонизации. Цветение всей популяции растягивается до двух месяцев, что объясняется неравномерными сроками зацветания и длительности цветения отдельных растений. Цветение начинается с верхушечных корзинок центральных стеблей и постепенно распространяется сверху вниз. В корзинках распускание цветков происходит от периферии к центру; сначала раскрываются в течение двух-трех дней краевые женские цветки, а затем ежедневно по одному-два круга обоеполых срединных трубчатых цветков. Этот процесс происходит главным образом в утренние часы.

В процессе распускания одного трубчатого цветка отмечаются следующие фазы: раскрытие венчика, начало появления тычиночной трубки, полное появление тычиночной трубки, появление пыльцы, появление рыльца, начало раскрытия лопастей рыльца, полное раскрытие лопастей рыльца (до закручивания), увядание цветка.

В холодные, пасмурные и дождливые дни цветение задерживается на полтора-два и более часов. На открытых, хорошо освещенных местах цветение начинается раньше, чем на затененных.

В литературе указывается, что гизоция — перекрестно-опыляющееся растение, но о способах опыления и наличии самоопыления сведений нет. Для решения этих вопросов в 1952 г. под марлей было изолировано шесть растений, имевших 588 соцветий, в которых впоследствии завязалось 156

семянок. У неизолированных же растений образовалось в среднем по 50 семянок на одно соцветие.

Расширенные опыты 1953 г. и опыт в 1954 г. подтвердили весьма незначительную способность гизоции к самоопылению. В опыте 1953 г. у изолированных растений завязалось всего 1,1% семянок, а при искусственном опылении внутри корзинок—0,9% семянок. Искусственное опыление между цветками с разных побегов одного и того же растения дало 26,4% завязи, а между цветками с разных растений — 56% завязи. В контроле же (свободное опыление) было получено 84,5% завязи.

Наблюдения показали, что соцветия гизоции посещает более 20 видов насекомых, но чаще всего три вида мухи Eristalis (*E. tenax* L., *E. arbustorum* L. и *E. sepuleralis* L.) и пчелы. Для выяснения эффективности опыления с каждым из этих видов в 1954 г. был поставлен следующий опыт. Группы растений по 3 экз. с 20 соцветиями на каждом были покрыты марлевыми изоляторами на деревянных каркасах. Под изолятор помещали по шесть насекомых определенного вида, которые находились там 12 дней. В конце вегетационного периода были подсчитаны завязавшиеся семена и неоплодотворенные завязи.

В результате опыта под изоляторами были получены следующие результаты (в процентах завязавшихся семянок к общему числу цветков): в присутствии *Eristalis tenax* — 87,5, в присутствии пчел — 79,2, в присутствии *E. arbustorum* — 63,0, в присутствии *E. sepuleralis* — 29,5, без насекомых — 2,2. При свободном опылении без изоляции завязалось 79% семянок.

Наиболее эффективными опылителями оказались муха *E. tenax* и обыкновенная пчела.

Наличие самоопыления, хотя бы и в очень небольшом проценте, вызывает необходимость разработать для селекционных целей технику кастрации и искусственного опыления.

Небольшие размеры трубчатых цветков не позволяют кастрировать их в бутонах. Эта операция у гизоции возможна только в то время, когда сомкнутые лопасти рыльца находятся значительно ниже верхнего края сросшихся и еще не раскрывшихся пыльников. Промежуток времени, когда цветок находится в таком состоянии, очень краток (примерно час, между 6 и 7 час. утра). Тычиночную трубку с ее тонких тычиночных нитей срывают пинцетом с тонкими концами, стараясь не повредить столбика. После такой операции на столбике может оказаться небольшое число выпавших пыльцевых зерен, что было обнаружено под микроскопом. Хотя пыльцевые зерна в этих случаях расположены за пределами воспринимающей поверхности рыльца, все же для точности опыта их следует смыть тонкой струей воды (пользуясь, например, медицинским шприцем с толстой иглой). Наиболее удобное для этого время с 10 до 13 час. дня, т. е. после вытягивания столбика.

Такой способ кастрации обеспечивает завязывание семянок примерно в таком же проценте, как и при свободном опылении (в нашем опыте 1955 г. 77,5% завязей при искусственном опылении кастрированных цветков против 80% у некастрированных цветков).

В качестве изоляторов при искусственном опылении можно применять пакеты из обычной белой бумаги, которая обеспечивает достаточную аэрацию и летом выдерживает неоднократные дожди.

Пыльцу гизоции при летней сухой погоде следует собирать с 7 час. до 8 час. 30 мин., когда она в большом количестве высыпается на край тычиночной трубки.

До 74% пыльцы гизоции, помещенной в эксикатор над хлористым каль-

цием, сохраняет жизнеспособность в течение 11 дней. Находясь же в условиях обычной атмосферы, пыльца теряет способность прорастать гораздо скорее (табл. 1).

Таблица 1

Продолжительность жизнеспособности пыльцы гизоции при хранении (опыт 1956 г.)

Условия хранения	Прорастание пыльцевых зерен (в %) по дням хранения						
	1-й	2-й	6-й	7-й	11-й	16-й	21-й
В эксикаторе над хлористым кальцием	—	78	76	74	74	63	32
В обычных условиях	86	70	9	8	8	8	—

Пыльцу для искусственного опыления собирали в небольшие бюксы диаметром несколько больше диаметра соцветия, затем опыляемые соцветия опускали рыльцами цветков в пыльцу.

Опыты показали, что цветки хорошо воспринимают пыльцу в первые три дня цветения (табл. 2).

Таблица 2

Эффективность опыления цветков гизоции по дням цветения (опыт 1956 г.)

День опыта	Число опыленных трубчатых цветков	Завязавшиеся семянки (в %)	Число опыленных язычковых цветков	Завязавшиеся семянки (в %)
1-й	58,0	82,9	56,0	87,5
2-й	55,0	96,5	46,0	87,0
3-й	63,0	95,0	42,0	85,5
4-й	—	—	54,0	70,5

Семянки гизоции в условиях Воронежа уже через 26 дней после отцветания накапливают максимальное количество масла и приобретают нормальную всхожесть (табл. 3).

Таблица 3

Развитие семянок гизоции по срокам созревания (опыт 1956 г.)

Число дней от отцветания корзинки до уборки семян	Абсолютный вес (в *мг*)	Масличность (в %)	Всхожесть (в %)
1	530	—	0,5
6	860	36,4	7,0
11	1420	—	55,0
16	2150	36,0	90,0
21	2450	39,7	89,0
26	3320	41,5	97,0
31	3805	41,5	98,0
36	3850	41,0	98,0

Абсолютный вес семянок, их масличность и всхожесть повышаются по мере их созревания примерно в течение месяца. Таким образом, урожай следует собирать не раньше, чем через месяц после массового отцветания гизоции.

Свежесобранные семена, поставленные через 10 дней на проращивание при температуре 18—22°, прорастают только на 50%, остальные же лишь через два месяца. Дополнительные опыты показали, что такое явление наблюдается в пределах одного и того же индивида. При проращивании же свежесобранных семян при температуре 30—35° они полностью всходят на 4-й день. Очевидно, повышенная температура и влажность способствуют быстрому завершению процесса послеуборочного дозревания.

Всхожесть в пределах до 86% сохраняется в течение трех лет, а на 4-й год снижается до 2,8%.

По мнению многих исследователей (Коржевин, 1929; Шарапов, 1952; Минкевич, Борковский, 1952), гизоция является перспективным масличным, а по данным С. Г. Богоявленского (1958), и нектаропродуктивным растением.

Гизоция как масличное и нектароносное растение перспективна для внедрения в производство в условиях средней полосы нашей страны, но только после селекции на масличность, длительность вегетационного периода, урожайность семян и нектаропродуктивность.

ЛИТЕРАТУРА

Богоявленский С. Г. Абиссинский подсолнечник, или гизоция. Пчеловодство, 1958, № 12.

Коржевин В. О видах рода Guizotia Cass. и использовании некоторых из них как масличных растений (с библ.). Тр. по прикладной ботанике, генетике и селекции, т. 21, вып. 5, 1929.

Минкевич И. А., Борковский В. Е. Масличные культуры. М., Сельхозгиз, 1952.

Шарапов Н. И. *Guizotia abyssinica* Cass. Гизоция, нуг. Культурная флора СССР, т. VII. Масличные. Под ред. Е. В. Вульф. М.— Л., Сельхозгиз, 1941.

Шарапов Н. И. Новые масличные растения СССР. М.—Л., Сельхозгиз, 1952.

Ботанический сад
Воронежского государственного университета

ХЕНОМЕЛЕС МАУЛЕЯ — ОДИН ИЗ ЛУЧШИХ ДЕКОРАТИВНЫХ КУСТАРНИКОВ ДЛЯ СЕВЕРА

Ю. А. Лукс

Хеномелес Маулея [*Chaenomeles Maulei* (Mast.) C. K. Schneid.] и ее альпийская разновидность [*Ch. Maulei* var. *alpina* (Maxim.) C. K. Schneid.] — низкий или почти стелющийся кустарник семейства розоцветных, в диком состоянии растет в Японии, в горах островов Хондо и Киу-Сиу и введен в культуру около полутораста лет тому назад как декоративное обильно и красиво цветущее растение (рис. 1).

По Н. К. Вехову (1937), это растение иногда называют «низкой японской айвой», или просто «низкой айвой». Оба эти названия неправильны,

так как могут вызвать недоразумения и создать представление, что хеномелес Маулея является разновидностью «японской айвы» [*Ch. japonica* (Thunb.) Lindl.], происходящей из Китая, или что она принадлежит к совершенно другому роду (Cydonia Mill.).

Ботанический сад Ботанического института им. В. Л. Комарова Академии наук СССР с середины прошлого столетия начал интродуцировать



Рис. 1. Цветение хеномелес Маулея [*Chaenomeles Maulei* (Mast.) C. K. Schneid.]

разные виды хеномелес. Особенно устойчивой в Петербурге оказалась хеномелес Маулея; ее успешно выращивали Э. Л. Регель и Я. К. Кессельринг в Помологическом саду и Э. Л. Вольф — в парке Лесотехнической академии. В дальнейшем, особенно начиная с 20—30-х годов XX в., с хеномелес Маулея много работали в средней полосе Европейской части СССР (от Мариуполя и Харькова до Иванова и Москвы), а также в некоторых местах Латвийской ССР.

В Ботаническом саду Ботанического института им. В. Л. Комарова Академии наук СССР в последние пять лет ведется отбор лучших декоративных и декоративно-плодовых форм хеномелес Маулея, которые в дальнейшем могут стать сортами. Растения выращиваются в самом Ленинграде и в 100 *км* к северу от него, на научно-опытной станции Ботанического института в Отрадном.

За границей селекционная работа с хеномелес Маулея почти не ведется. Этот вид возделывается в основных природных формах, и лишь в каталогах некоторых немецких фирм говорится о ценности этого растения как декоративного и плодового. В то же время другой вид — хеномелес японская — известен там в большом разнообразии сортов.

Хеномелес Маулея достигает 60—70 *см* высоты и 100—150 *см* в поперечнике куста. Растения легко размножаются посевом семян в грунт, зацветают на четвертый-пятый год от посева. При осеннем посеве семена всходят летом следующего года, а при ранне-весеннем посеве — летом того же года. С пятого-шестого года жизни цветение становится ежегод-

ным; в Ленинграде оно начинается в первых числах июня и продолжается почти до конца месяца. Яркие, крупные, необычные по окраске цветки очень эффектны. Весной растения приобретают декоративность задолго до начала цветения благодаря красновато-розовым бутонам, покрывающим еще почти безлистные ветви. Бутоны распускаются в течение 10—15 дней, что значительно повышает декоративность и удлиняет общий срок цветения.



Рис. 2. Плоды хеномелес Маулея [*Chaenomeles Maulei* (Mast.) C. K. Schneid.] (нат. вел.)

Цветки сидят на очень коротких цветоножках одиночно, но очень тесно или собраны по нескольку в коротких кистях. Диаметр цветка достигает 4,5 *см*. Окраска цветков — от светло-розовой и лососево-розовой до шарлахово-красной и рубиновой. Цветки простые и полумахровые. Тычинок — 28—35; пыльники ярко-желтые. Обилие пыльцы делает хеномелес Маулея хорошим перганосным растением. Нередко наблюдается единичное повторное цветение растений осенью; реже повторное цветение начинается еще летом. Листья распускаются одновременно с цветением, и ко времени отцветания растения уже покрываются ярко-зелеными листьями, а затем и красноватыми молодыми побегами.

Осенью декоративность растений повышается благодаря яркой окраске плодов. Плоды у хеномелес Маулея в отличие от хеномелес японской бывают не только желтовато-зелеными, но и лимонно-желтыми, темно-желтыми, желтыми с красным бочком и почти сплошь красными.

Плоды весьма разнообразны по форме — бывают округлые, айвообразные и грушевидные (рис. 2). Размеры их колеблются от 1,5 : 1,5 до 6,0 : 4,0 *см*, а вес редко превышает 40—50 *г*. Урожайность в среднем достигает 2—3 *кг* с куста. Плоды очень ароматны, обладают большой кислотностью, высоким содержанием пектиновых веществ и значительным количеством аскорбиновой кислоты. Они с успехом используются для изготовления варенья, желе, ликера и т. д.

Хеномелес Маулея заслуживает самого широкого распространения в различных садовых посадках в пределах всей средней полосы Европей-

ской части СССР и особенно на севере этого района, где имеется большой недостаток в морозостойких и красивоцветущих кустарниках.

Автор обращается с просьбой к читателям «Бюллетеня Главного ботанического сада Академии наук СССР», живущим в пределах средней полосы Европейской части СССР, а также в Сибири и на Дальнем Востоке и наблюдающих в посадках своих районов хеномелес Маулея, хеномелес японскую, айву обыкновенную и айву Северную Мичурина, сообщить об этом по адресу: Ленинград, П-22, Ботанический институт им. В. Л. Комарова Академии наук СССР, Ботанический сад.

ЛИТЕРАТУРА

Вехов Н. К. Японская айва (из работ ячейки научно-инж. техн. об-ва лесоводства Лесостепной опытной станции). Курск, 1937.
Вехов Н. К. Низкая японская айва. «Сад и огород», 1948, № 1.
Вольф Э. Л. Декоративные кустарники и деревья для садов и парков. Пг., 1915.
Кичунов Н. И. Прививка и размножение различных грунтовых деревьев и кустарников. СПб., 1908.
Регель Э. Л., Кессельринг Я. К. Каталог Помологического сада и питомников для акклиматизации плодовых и декоративных деревьев, кустарников и многолетних растений, № 36. СПб., 1901.
Nakai Takenoshin. Chaenomeles in Japan. Japanese J. of Botany, vol. IV, 1928—1929. Tokyo, 1929.

Ботанический институт им. В. Л. Комарова Академии наук СССР

КАК СМОНТИРОВАТЬ ФЛУОРЕСЦЕНТНЫЙ МИКРОСКОП

Н. А. Наумова, В. А. Тополовский

Флуоресцентная, или люминесцентная, микроскопия используется в биологических исследованиях как тонкий оптический метод, представляющий большие перспективы. Флуоресцентные микроскопы весьма разнообразны по конструкции, но, несмотря на их сложность, возможно изготовление такого прибора силами небольших механических мастерских, которыми располагают научно-исследовательские учреждения.

В данном сообщении мы даем описание флуоресцентной установки, примененной во Всесоюзном институте защиты растений для анатомических исследований желтой ржавчины пшеницы. Установка сконструирована автором (В. А. Тополовским) по схеме, предложенной Е. М. Брумбергом и С. А. Гершгориным в 1948 г. (см. также Брумберг и Крылова, 1953; Брумберг, 1955), с применением интерференционного зеркала.

Установка состоит из флуоресцентного микроскопа, фонаря с мощным источником ультрафиолетовых лучей, электрической схемы питания ртутной лампы, а также системы коммутации, размещенной в небольшом металлическом пульте, и шасси прибора (рис. 1).

В установке использован обычный микроскоп МБИ-1, снабженный опак-иллюминатором с интерференционной пластинкой. Иллюминатор укрепляется между верхним срезом штатива микроскопа и наклонным или прямым тубусом и устроен по типу опака, входящего в набор ОИ-17.

Фонарь прибора состоит из следующих деталей: корпус квадратного сечения (160 × 160 *мм*) высотой 280 *мм*, выполненный из железа толщиной 1 *мм*; подвижная штанга с укрепленной на ней ртутно-кварцевой лампой СВДШ-250-3; тубус, внутри которого перемещается коллекторная линза; полевая диафрагма и гнезда для светофильтров. Фонарь укреплен на шасси посредством консолей и может передвигаться вверх или вниз,

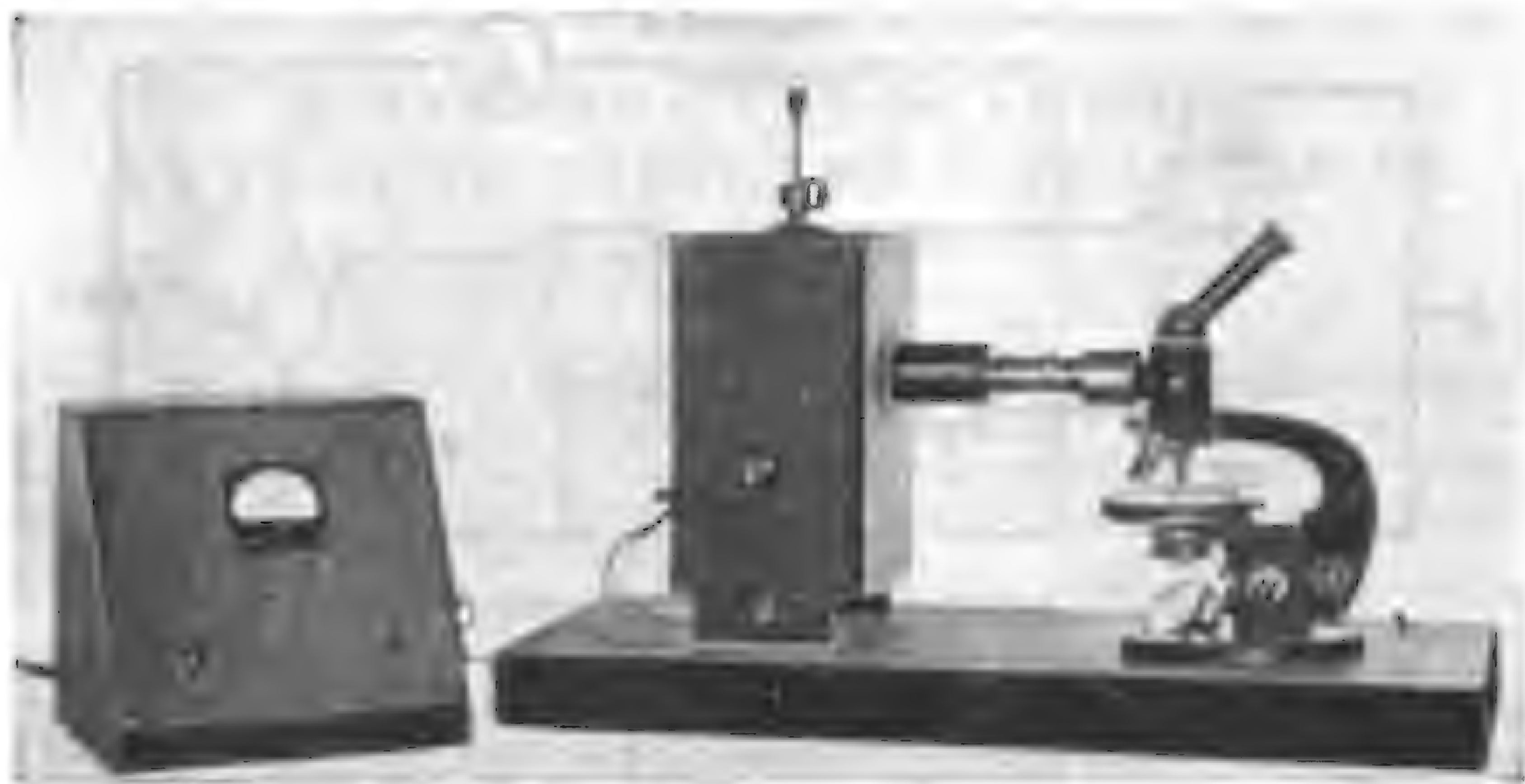


Рис. 1. Внешний вид флуоресцентной установки

а также изменять угол наклона, что позволяет использовать прибор в проходящем свете. Корытообразное шасси выполнено из трехмиллиметрозого листового железа. Внутри шасси размещена проводка, смонтировано зажигание лампы; на верхнюю панель выведены выключатель и пусковая кнопка.

В пульте помещен дроссель, последовательно с которым лампа включается в сеть переменного тока напряжением 220 *в*; дроссель изготовлен из трансформаторного железа Ш-40; толщина набора 50 *мм*; для обмотки использован провод в двойной бумажной изоляции, сечением по меди 1,68 *мм*. Общее число витков для напряжения сети 220 *в* — 330 + 15; ширина зазора — около 1 *мм*; регулировка дросселя на рабочий ток до 4,5 *а* производится изменением числа витков и шириной зазора. На наклонной верхней панели пульта размещены амперметр, контрольная неоновая лампочка и выключатель. В качестве индуктора для зажигания лампы СВДШ-250-3 применен обыкновенный зуммер от полевого телефона. Первичная обмотка его включается в сеть переменного тока через понижающий трансформатор, а концы вторичной обмотки подключаются к трубке, один из них к нижнему рожку, второй — к среднему. Электрическая схема представлена на рис. 2.

В качестве иллюстрации приведем некоторые данные по флуоресценции микроскопических препаратов, полученные при работе с этим прибором.

Объектами исследований были уредоспоры желтой ржавчины. Одни препараты освещали ультрафиолетовым участком спектра с длиной волны 365 $m\mu$. При этом применяли светофильтр УФС-3 толщиною 3 *мм*. В качестве запирающего светофильтра был применен ЖС-3 толщиною 2 *мм*.

В обычном свете свежие уредоспоры имеют золотисто-желтый цвет, а оболочка их бесцветна. В ультрафиолетовом свете эти споры флуоресцируют грязно-зеленым цветом, а оболочки — желтым.

После 20 дней хранения в лабораторных условиях уредоспоры в обычном свете имели тот же нормальный цвет, но в ультрафиолетовом свете они флуоресцировали различными цветами: грязно-зеленым, бледно-ма-

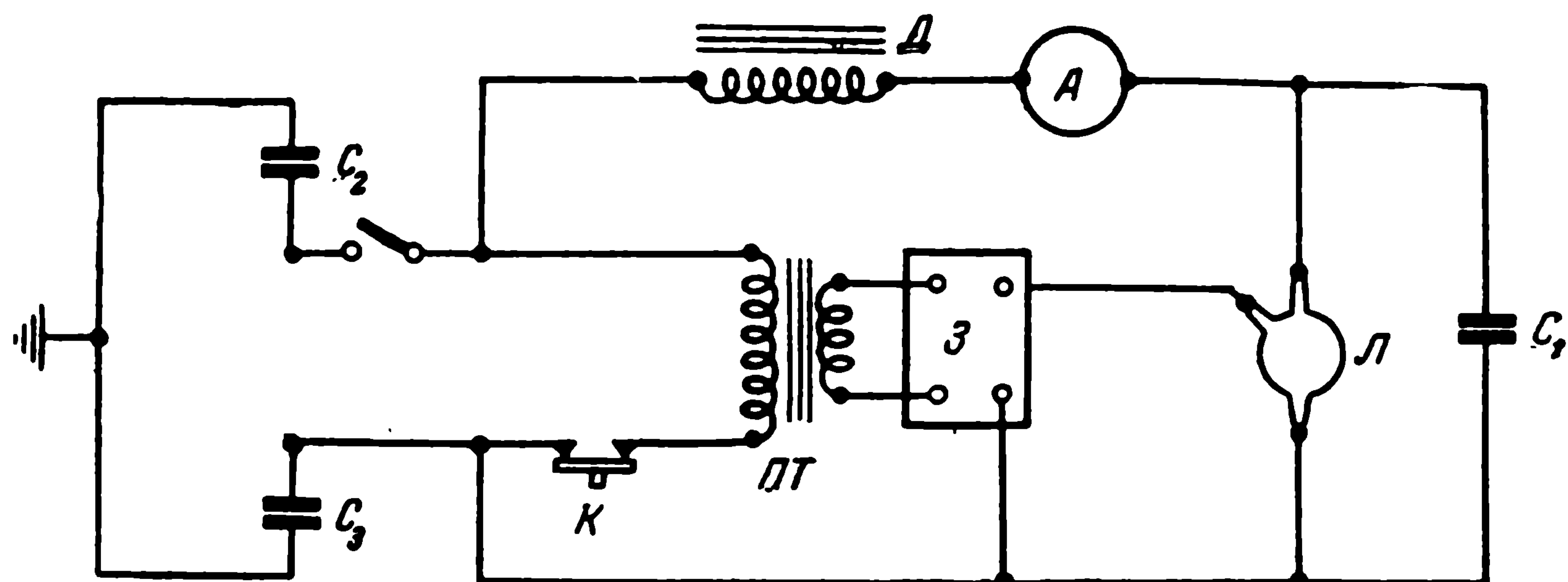


Рис. 2. Электрическая схема:

Д — дроссель; *Л* — лампа СВДШ-250-3; *К* — кнопка; *ПТ* — понижающий трансформатор для питания зуммера; *З* — зуммер; C_1 — конденсатор для шунтирования лампы емкостью 0,05 *мкф* на рабочее напряжение не менее 250 *в*; C_2 и C_3— конденсаторы для блокировки сети на землю емкостью 0,5 *мкф* на рабочее напряжение не менее 250 *в*

товым, золотисто-желтым, серно-желтым, булано-желтым. Оболочки же их флуоресцировали одним желтым цветом. Очевидно, в период хранения уредоспор в них произошли биохимические изменения, которые совсем не улавливаются при микроскопировании в обычном свете.

Освещение микроскопических препаратов с уредоспорами производилось еще сине-фиолетовым участком спектра с длиной волны 400 $m\mu$. Применялся светофильтр BG-12 толщиною 4 *мм*. В качестве запирающего фильтра был взят тартразиновый 2Н или ЖС-18 толщиною 2 *мм*. Зрелые уредоспоры флуоресцировали при этом грязно-зеленым цветом, а оболочки—ярко-желтым. Недозрелые споры имели неоднородную флуоресценцию: бледно-терракотовую, рыжеватую, голубовато-зеленую и желто-зеленую, а оболочки их совершенно не флуоресцировали.

ЛИТЕРАТУРА

Брумберг Е. М. О флуоресцентных микроскопах. Журн. общей биологии, 1955, т. XVI, № 3.

Брумберг Е. М., Гершгорин С. А. Опак-иллюминатор, преимущественно для люминесцентного микроскопа. Авторское свидетельство, класс 42, 14/05, № 78637, 1948.

Брумберг Е. М., Крылова Т. Н. Применение интерференционных делительных зеркал в флуоресцентной микроскопии. Журн. общей биологии, 1953, т. XIV, № 6.

Всесоюзный институт защиты растений

ИНФОРМАЦИЯ



О НАУЧНОЙ КОНФЕРЕНЦИИ ПО ЗАЩИТЕ РАСТЕНИЙ В БУДАПЕШТЕ (19 — 22 июля 1960 г.)

С 19 по 22 июля 1960 г. в Будапеште проходила Международная конференция по защите растений, созванная Венгерской академией наук в ознаменование 80-летнего юбилея Венгерского исследовательского института защиты растений, который имеет большие заслуги в разработке теоретических вопросов и в решении практических задач, стоящих перед сельским хозяйством.

В работах конференции, кроме венгерских ученых, приняли участие специалисты в области защиты растений из Голландии, Болгарии, ГДР, Польши, Советского Союза, Румынии, Соединенных Штатов Америки и Швейцарии.

В качестве официальных делегатов от Академии наук СССР на конференции присутствовали д-ра биол. наук М. С. Гиляров и К. Т. Сухоруков, в качестве участников— д-р ветер. наук Е. С. Черкасский, кандидаты наук В. А. Аксенова, Л. Н. Андреев, С. П. Берденникова, К. Я. Калашников, А. Е. Проценко, Е. П. Проценко, О. Н. Савельева, Е. С. Турлыгина.

Конференцию открыл приветственным словом академик Венгерской академии наук Котлан. Затем слово для доклада было предоставлено директору Института защиты растений д-ру Убриджи (G. Ubrizsy), который рассказал об истории института и об исследованиях, проводившихся со времени основания института и ведущихся теперь. Институт был основан в 1880 г. как Государственная опытная станция по филлоксере; станция после ряда преобразований превратилась в крупное научно-исследовательское учреждение — Институт защиты растений.

За время существования института в нем работали выдающиеся ученые, широко известные за пределами Венгрии: Шайо (K. Sajo) — один из авторов идеи биологической борьбы с вредителями, Линхарт (G. Linchard) — основоположник фитопатологической науки в Венгрии, Паал (A. Paal) — крупный исследователь в области ростовых веществ. Во главе института стояли такие крупные ученые, как Бако — лауреат премии Кошута, Кадоча, Хус и другие видные венгерские фитопатологии.

На пленарном заседании были сделаны доклады М. С. Гиляровым (Москва) о проблемах биоценологии и их решении при исследованиях по сельскохозяйственной энтомологии и проф. Старром (N. P. Starr — США) о вирулентности и таксономии фитопатогенных бактерий.

Дальнейшая работа конференции происходила по секциям — фитопатологической (секция А) и энтомологической (секция Б). На фитопатологической секции большинство докладов носило теоретический характер и касалось принципов изучения причин устойчивости растений, изыскания путей повышения устойчивости на биохимической и физиологической основе. Докладов по прикладной фитопатологии было значительно меньше.

Интересные данные были сообщены О. Н. Савельевой и В. А. Аксеновой (Москва) по биохимии гриба (Phytophthora infestans).

В докладе Фаркаша и Кирая (G. L. Farkas, Z. Kiraly — Венгрия) говорилось о нарушении азотистого обмена в растениях пшеницы, пораженных ржавчиной. Это сообщение основано на изучении роли аммония и глютамина в обмене веществ, устойчивых и восприимчивых по отношению к ржавчине растений. Второй их доклад касался роли фенольных соединений в сверхчувствительной реакции растений к ржавчинной инфекции.

К. Т. Сухоруков (Москва) доложил о значении биотических и абиотических веществ во взаимоотношениях растения и паразита, в частности о роли дополнительных веществ питания во взаимоотношениях между паразитом и растением, о значении биотических веществ в устойчивости против инфекционных заболеваний и в появлении агрессивных рас паразитов, об изменении физиологических процессов у паразитов под

влиянием биотических веществ. В докладе была освещена роль антибиотиков высших растений во взаимоотношениях паразита и растения. Л. Н. Андреев (Москва) сообщил о физиологических особенностях выносливых к ржавчине пшениц.

Голландский ученый Оорт (A. J. Oort) сообщил, что некоторые аминокислоты, введенные им в растения, повышают их устойчивость к отдельным заболеваниям. Савулеску (A. Savulescu — Румыния) доложила о повышении устойчивости растений к некоторым заболеваниям под влиянием действия микроэлементов (например, цинка). Ценные данные содержались в докладах о вирусных болезнях — Клинковский (M. Klinkowski — ГДР), Блатный (C. Blattni — Чехословакия), Милинко (I. Milinko — Венгрия), Солимоши (F. Solymosy — Венгрия). В докладе Клемента (Z. Klement — Венгрия) были приведены новые сведения об идентификации фитопатогенных бактерий с помощью фагов, С. Г. Мюге (Москва) доложил о взаимодействии некоторых фитогельминтов с растением-хозяином.

На энтомологической секции были заслушаны доклады М. С. Гилярова, Стравинского (K. Strawinski — Польша), Коха (H. A Koch — ГДР), Селеньи (G. Szelenyi — Венгрия) и многие другие. Работников практики заинтересовал доклад Н. В. Цицина и Е. С. Черкасского (Москва) о применении активированного креолина для борьбы с вредителями сельского хозяйства.

После закрытия конференции ее участникам была предоставлена возможность ознакомиться с венгерскими научно-исследовательскими учреждениями — Институтом защиты растений, Биологическим институтом, расположенным у оз. Балатон, Сельскохозяйственной академией в Геделе, Сельскохозяйственным институтом в Мартонвашере. Хорошее оснащение лабораторий, интенсивные исследования, проводимые на современном научном уровне с применением новейших методов, позволяют выразить уверенность, что венгерская сельскохозяйственная наука успешно справится со стоящими перед ней задачами.

Проведенная конференция явилась значительным событием в международной научной жизни.

Главный ботанический сад
Академии наук СССР

Л. Н. Андреев

В МОСКОВСКОМ ОТДЕЛЕНИИ ВСЕСОЮЗНОГО БОТАНИЧЕСКОГО ОБЩЕСТВА

Издательство Академии наук СССР выпустило в свет сборник «Сообщения Московского отделения Всесоюзного ботанического общества», вып. 1, объемом 152 стр., тираж 3000 экз., цена 5 р. 60 к. (с 1.I 1961 г. — 56 к.), М., 1960. Редакционная коллегия: Н. В. Цицин (отв. редактор), А. В. Благовещенский, Н. Е. Кабанов, С. Е. Коровин, М. В. Культиасов, А. А. Ничипорович, Г. С. Оголевец, А. А. Уранов.

В сборник вошло 28 статей по следующим разделам: Флора и растительность; Палеоботаника; Физиология и биохимия растений; Анатомия, морфология и эмбриология растений. В нем приняли участие следующие авторы: О. С. Гребенщиков, И. Н. Оловянникова, Г. М. Гринева, О. В. Шахова, Г. Н. Фирсанова, Е. И. Кондакова, А. Н. Сладков, Е. Д. Заклинская, Р. Е. Гитерман, С. М. Соколова, З. А. Морозова, В. А. Пронин, Я. Г. Оголевец, И. Н. Львова, Н. А. Кудряшова, Т. А. Капитанова, И. А. Паламарчук, З. П. Ростовцева, И. Н. Полухина, С. С. Заминьян, В. В. Светозарова, М. П. Соловьева, Л. И. Лотова, И. И. Андреева, В. Н. Вехов, В. В. Смирнов, С. В. Кушниренко.

Все статьи написаны на основании собственных экспериментальных исследований и наблюдений.

Московское отделение
Всесоюзного ботанического
общества

СОДЕРЖАНИЕ

СТРОИТЕЛЬСТВО БОТАНИЧЕСКИХ САДОВ

А. А. Клопов, В. В. Скрипчинский. Ставропольский ботанический сад 3
И. М. Петров. Роль ландшафтов и пространств при устройстве ботанических садов 7

АККЛИМАТИЗАЦИЯ И ИНТРОДУКЦИЯ

А. В. Васильев. Юго-Восточная Азия — очаг интродукции растений 10
М. А. Федоров. Дендрарий в Больше-Даниловском лесничестве 17
Ю. И. Каразина. Из истории Краснокутского парка на Харьковщине 25

НАУЧНЫЕ СООБЩЕНИЯ

К. Т. Сухоруков, М. Н. Талиева. Действие антибиотиков из высших растений на фитопатогенные грибы и рост растений 33
А. В. Попцов. Биология прорастания семян мыльнянки аптечной 42
А. М. Овеснов. Влияние стратификации на всхожесть труднопрорастающих семян дикорастущих злаков 48
В. А. Поддубная-Арнольди. Пластиды в клетках генеративных органов орхидей 54
В. Н. Голубев. О высотном распределении моноподиальных растений в Западном Тянь-Шане 61
В. М. Рускова. Дикорастущие вики Московской области и опыт их интродукции 68
Н. А. Бородина. Ускоренное развитие дуба черешчатого у границы его ареала 78

ОБМЕН ОПЫТОМ

Б. А. Ягодин. Влияние микроэлементов на прорастание семян и рост некоторых культур. 83
И. М. Шефтель. Лимон Мейера в Таджикистане 87
Г. С. Каневская. Биология цветения и плодоношения гизоции 92
Ю. А. Лукс. Хеномелес Маулея — один из лучших декоративных кустарников для Севера 95
Н. А. Наумова, В. А. Тополовский. Как смонтировать флуоресцентный микроскоп. 98

ИНФОРМАЦИЯ

Л. Н. Андреев. О научной конференции по защите растений в Будапеште (19—22 июля 1960 г.) 101
В Московском отделении Всесоюзного ботанического общества 102



**Бюллетень Главного ботанического сада,
выпуск 39**

*Утверждено к печати
Главным ботаническим садом
Академии наук СССР*

Редактор издательства *И. А. Иванова*

РИСО АН СССР № 51—56 В. Сдано в набор 8/IX 1960 г.
Подписано к печати 30/XI-1960 г.
Формат 70×108 1/16. Печ. л. 6,5.
Усл. печ. л. 8,9. Уч.-изд. л. 8,3. Т-14354. Тираж 1600 экз.
Изд. № 4783. Тип. зак. № 1011

Цена 6 руб. с 1/I 1961 г. *60 к.*

Издательство Академии наук СССР
Москва, Б-62, Подсосенский пер., 21

2-я типография Издательства
Москва, Г-99, Шубинский пер., 10

Адрес редакции Бюллетеня:
Москва, И-273, Большая Ботаническая ул.,
Главный ботанический сад АН СССР тел. И-3-97-04 .

ОПЕЧАТКИ

Страница	Строка	Напечатано	Должно быть
16	1 св.	М. А. Федоров	**А. В. Васильев**
50	Подпись под рис., 1 св.	страптификации	**стратификации**
56	3 сн.	развития деления	**развития и деления**
90	12 сн.	5,57; 2,49	**5,57; 2,49%**

Бюлл. Гл. бот. сада, в. 39